FIZYKA

JANA POLIKARPA ERXLEBENA
W AKADEMII GETYNGSKIEY FILOZOFII DOKTORA I PROFESSORA, TOWARZYSTW KRÓLEWSKICH: UMIEIĘTNOŚCI I INSTYTUTU NAUK HISTORYCZNYCH W GETYNGDZE, EKONOMICZNEGO W ZELLI, BATAWSKIEGO FILOZOFII DOŚWIADCZALNEY W ROTERDAMIE, I BERLINSKIEGO PRZYIACIÓŁ NAUK FIZYCZNYCH; CZŁONKA.

Przez

G. LICHTENBERGA
PROFESSORA FIZYKI W AKADEMII GIETYNGSKIEY, I WIELU ZGROMADZEN UCZONYCH TOWARZYSZA

Nowemi wynalazkami i nayświeższemi odkryciami

POMNOZONA.

dla pożytku powszechnego

WYDANA.



w KRAKOWIE Roku 1788.

w Drukarni Szkoły Główney Koronney.

Ecquidem tunc naturae rerum gratias ago, cùm illam non ab hac parte video, quae publica est, sed cùm secretiora ejus intravi, cùm disco, quae universi materia sit? qui auctor? aut custos?

L. Annaeus Seneca Naturalium Quaestionum ad Lucilium lib. 1.

DO

JAŚNIE OŚWIECONEGO XCIA JMCI

MICHAŁA IERZEGO

CIOŁEK

PONIATOWSKIEGO

PRYMASA KORONY POLSKIEY I WIELKIEGO XIĘZTWA LITEWSKIEGO, ARCYBISKUPA GNIEZNIEŃSKIEGO, ADMINISTRATORA KRAKOWSKIÉGO, KANCLERZA I KONSERWATORA AKADEMII KRAKOWSKIÉY, PRZEŚWIETNÉY KOMMISSYI NAD EDUKACYĄ NARODOWĄ PREZESA, ORDERÓW: ORŁA BIAŁEGO I S. STANISŁAWA KAWALERA.

Dozwolisz WASZA XIĄŻĘCA MC! że pod Zaszczytém Wielkiego IEGO Jmiénia wychodzi na widok Zbiór ca-

)a2(łéy

łey Fizyki publicznie i prywatnie dawanéy w Szkole tak uczonéy, iak iest Akademiia Gétyngska.

Już to dlá porównaniá w czasie z tém Dziełem Pisma mo-iego, które gotuiąc na Lekcye publiczne stósuię do położenia i do potrzeb Kraiu naszego, co téż iest i bydź powinno istotnym wszech nauk célem; iuż dla zastąpienia teraz przez niniey-sze dziéło niedostatku xiążki dla uczących się Fizyki poniozłem, w przelewaniu go z Niemieckiego na Oyczysty Język przykrą nie-co pracę, którą słodziły mi z je-dnéy strony, chęć przysłużéniá

się

się pożytkuiącym w Fizyce U-
czniom moim, z drugiey zaś;
pragnienie okazania publicznie
Iaśnie Oświeconemu WASZEY
XCEY MCi Dobrodzieiowi náy-
żywszych wdzięczności i uszano-
wania sentymentów, któremi zdá-
wna przenikniony iestem.

Bawiąc przez lat cztery w
cudzych Kraiach na doskona-
leniu się w Fizyce Experymen-
talney, i na uczeniu się też
zbiorów umieiętnosci niektórych
z nią istotnie związanych, ina-
czey nie znałem W. X. MCi,
tylko przez Dobroci Sercu Iego
wrodzone; równie zaś przedtem,

iako

iako i potem zawsze, przez nay-troskliwszą Pieczołowitość około Dobra Oyczyzny przez nauki.

Po wstąpieniu na Tron, poznał Gieniusz Dobroczynny STANISŁAWA AUGUSTA potrzebę Instrukcyi kraiowey, a doświadczywszy, iak uprzedzenie i przesądy są częstokroć nayzbawiennieyszym nawet zamiarom szkodliwe, nakłonił się do uskutkowania Głosu (*) naypierwszego za proiektem Edukacyi Narodowey Ducha prawdziwie Dobrem publi-

cznem

(*) Mowa III. mocy i wymowy pełna J. W. J. Pana *Orączewskiego* Posła Woiewodztwa Krakowskiego na Séymie Roku 1773. miana.

cznem tchnącego, który „ przy
„ cnotliwych myślach swoich
„ umiał mężnie obstawać w owym
„ czasie naykrytycznieyszym,
„ kiedy było niebezpieczno bydź
„ śmiałym. (**)

Skoro zaś Tenże BUDOWNIK MĄDROSCI, zakładaiąc w Kraiu Berłu Jego powierzonym naychwalebnieyszą Nauk i Obyczaiow Epokę, postanowił Naywyższą nad Edukacyą Narodową Magistraturę;

(**) Słowa są NAYIAŚNIEYSZEGO PANA odpowiadaiącego na Powitanie Siebie przez Szkołę Królestwa w Zamku Krakowskim w przytomności licznych Obywatelów, dnia 17. Czerwca. Roku 1787.

rę; zostałeś W.X.MC! do tego Grona Poważnego od Narodu wezwany, i od niegoż potém Prawem Tronu Ramieniem uczyniony na czele działań tey Magistratury tak szczęśliwie przodkuiesz, iak też i w jnnych Interessach Stanu. Tak się podobało Opatrzności Boskiey związek Krwi uwieńczyć w Królestwie Polskiém przez Dostoyności naywyższe w Stanie Swieckim i w Duchownym.

Nie tak z mocy Powagi, iako raczey z powodu wrodzonego, który zwykł łamać przeciwność; łożyłeś się Cały W.X.
MC!

MC! do pokrzepienia i zasilenia Starożytnego Krwi Jagiellońskiey Szczepu, który przewłoką czasu iuż był do upadku nachylony. Jeźli co, to naybardziey on uczuł na sobie smutną przerwę panowania nad Polakami JAGIELLONOW!

Choćby był Biskupów Krakowskich nie uczynił Kanclérzami Akademii naszey Przywiley WŁADYSŁAWA JAGIEŁŁY, którégo W. X. MC! iesteś Potomkiem; tobyś był zapewne przez własne swoie natchnienie rzucił na ten Szczep wieniec chwały nieśmiertelnéy,

ile

ile że to prawo, które nadaie Krew; pierwszym iest nad wszystkie inne przywileiem.

I tak za Oycowską Troskliwością W. X. Mci z popiołow prawie powstały i całe się odrodziły: Szkoła Teologiczna, co ogłasza Wyroki Boskie; Szkoła Prawnicza, co rozkrzewia Sprawiedliwość; Szkoła Lékarska, co opatruie zdrowie Ludzi; i na koniec Szkoła Filozoficzna, co sposobi do nauk pożytecznych. Te cztery celne nauk Wydziały są częściami istotnemi tego Szczepu Jagellon-

łońskiego przez nie także odrodzonego; który zakwitnąwszy pomyślnie za opatrzeniem Mu czynnego i oświeconego rządu przez mądry wybor od Saméyże Prześwietnéy Kommissyi Edukacyynéy z pośrzod Siebie Męża umieiącego łączyć zdrowe światła Filozofii z sentymentami Ludzkości i prawdziwego Patryotyzmu (***) wydawać będzie pożądane z siebie owoce w miarę czasu, którégo wyciąga każdey rzeczy doyźrzałość.

Za-

(***) Równie duszę piękną tego Męża iako też i myśli Jego prawdziwie Obywatelskie maluie Proiekt na Związek *Filantropów*, czyli Przyiaciół Ludzkości, dla uwiecznienia Przytomności w Krakowskiem STANISŁAWA AUGUSTA KRÓLA DOBREGO.

Zamilczam o tylu innych Czynach znakomitych, któreś W. X. MC przedsięwziął dla pożytku Narodu, bo one więcey mówią same przez się, aniżelibym ia o nich mówić potrafił. Tego rodzaiu są: założenie Bractwa Miłosierdzia, i Fabryki płócien, koszt także na utrzymywanie w Łowiczu sześciu Szlacheckiego, a ośmiu mieyskiego i wieyskiego stanu Uczniów, gdzie ci ostatni ośmiu sposobiąc się, podług danych sobie przepisów na Dyrektorów Szkół Parafiialnych zastępować będą powszechny prawie niedostatek w Kraiu osób tego gatunku.

Tak Gorliwość o Dobro Powszechności na wysoki wyniesiona stopień umie się zniżać do stanów nawet podłych wedle opinii gminu, i uszczęśliwianiu ich zaradzać, wiążąc między niemi ogólny łancuch Towarzystwa.

Taki Przyiaciel Cnoty i Ludzkości! Taki Dobroczyńca Narodu, iakim iesteś W.X.MC w oczach Filozofow; godzien iest od Serc wdzięcznych w wieku światłym daleko większych hołdów, aniżeli są te, które w czasach ciemnych wyrządzały Narody samym nawet Zdobywcom.

Te

Te są czułego i myślącego Iestestwa wyrazy i zdania, któré bogdayby wlane i zamienione były w krew tych wszystkich, których tylko ręku doydzie ninieysze Dzieło!

Dan w Kollegium Jagiellońskiém. Dnia 1. Stycznia. 1788.

X. Andrzéy Trzciński
w Akademii Krakowskiéy Filozofii,
w Strasburgskiéy Medycyny Doktór,
w Szkole Główney Koronnéy
Fizyki Experymentalnéy Professór.

PRZEDMOWA

Do piérwszéy Edycyi *tego Dzieła.*

Spodziéwałem się, że mogłoby nie bydź początkuiącym nieużyteczne nad całą nauką Natury dziéło, gdzieby nie tylko gruntowne początki téy Umieiętności, ale oraz wprowadzénie w Historyą onéyże, i w znaiomość pism o niéy rozmaitych, podane były. A ponieważ dotąd żadnego, ile ia wiem, nie mamy pisma, któréby tego szczególnie ostatniego zamiaru dopełniało, miáłém za rzecz nienadzbytnią, w takim guście to napisać dziéło, gdzie oraz usiłowałem inne też powinności Pisarza zbioru krótkiego wypełnić, saméy zaś Umieiętności zasady tak dokładnie, iak tylko ścisłe Xiążki doręcznéy granice dozwalaią, w ciągłym porządku i w potrzebnéy, a do tego iasnéy krótkości przełożyć. Zawsze mi się też zdawało, iakoby w zwyczaynych, co do Fizyki, xiążkach były różne podania,

dania, albo całkiem opuszczone, alboli też krótko przebiegane, które przecież wyciągały większego zastanowienia się i baczności. Stąd równie się także do tego przyłożyłém na swoich mieyscach. Czytelnicy wiadomi nauki Natury łatwo to postrzegą.

A że po większéy części Ci, którzy po Akademiiach Fizyki słuchaią; albo nié maią przedsięwzięcia zagłębiać się w subtelności Fizyczne, alboli téż zaczynaią iéy się uczyć bez potrzebnych do tego wiadomości matematycznych, dla tego starałém się wszędy przywodzić nayłatwieysze tylko Podania matematyczne, na pokazanie Fizycznych, i raczéy nie wdawałem się w obszérne wywody tych materyy, które za wiele Matematyki wyciągaią; ile że nikt żądać nié może całkiéy Fizyki w zupełnym iey okrągu nauczyć się z szczupłego dziéła, kto się tylko troszczy o dokładne oneyże poznanie matematyczne. Iednakże nawet tym, którzy téż nie są przez Matematykę przygotowani do uczénia się przyzwoitym sposobem Fizyki, można z niéy bardzo wiele pożyte-

żytecznych i miłych wiadomości udziélać, lecz nié można im wydać umieiętności całkowitéy, ani téż pokazywać jeometrycznie wielu założéń, którym oni wierzyć tylko muszą bez rzetelnego o prawości onychże przekonywania się. Niektórych nawet materyy obszérnych z przyczyny obszérności ich, krótko tylko i historycznie dotknąłém, iako to n. p. nauki o tarciu, o sile spóynośći ciał stałych i tam daléy. Równie téż w tych rzeczach, które na końcu xiążki przypádaią, musiałem się bardziéy ścieśnić, a niżelim sobie poniekąd życzył.

W reszcie, można będzie tu i owdzie postrzegać, żem wstępował w ślady moiego Nauczyciela poszanowania godnego J. P. Konsyliarza Késtnera w stósowanéy Jego Matematyce i w wyższéy Mechanice, i iego sposobu nauczánia obiéma, iak mówią, rękami trzymałem się. Ale miałżém sobie inaczéy postępować, chcąc rzeczy gruntownie, a do tego krótko i iasno uczniom przekładać?

Nié mogłém téż nie dotknąć znakomitych przypuszczéń (*Hypotheses*)

 sła-

sławnych mężów, chociaż one są nawet fałszywe, ponieważ za rzecz miłą poczytywałém sobie dać ie poznać. Przecięż mnie nikt, iak się spodziéwam; nie będzie mógł słusznie obwiniać o wielką do przypuszczéń skłonność, ile że wolę raczéy niewiadomość moią wyznawać; a niżeli cale niepewnie iaki skutek wykładać.

Przywiodłem tylko tytuły nayznakomitszych i nayużywańszych dziéł nad nauką Natury, i nad szczególnémi iéy częściami, zdanie zaś o nich zachowałém sobie na czas czytania publicznie xiążki moiéy. Musiałém złe nawet z nich wymienić, gdyż one są cóżkolwiek pomyślnie znane, lub téż uchodzą za dobre. Bydź także może, iżém tu nie przywiodł iakich innych dziéł, którébym był powinién przywieść sprawiedliwie; bo czyliż to ięst tak łatwo tego dokazać? Atoli życzę sobie przy innéy sposobności tę wadę przyzwoicie poprawić. Zgoła same tylko oryginalne dziéła, które mogłém, a osobliwie niemieckie tłumaczénia dobre wskazałem.

Na

Na koniec muszę także o tém nápomnieć, że ninieysza *Fizyka* wraż z *Historyą, Naturalną* (*) przezemnie wydaną w roku 1768. powinna składać całkowite dzieło nad Fizycznémi ogółém Umieiętnościami. Ja

 bowiém

(*) Wyszła już trzecia *Edycya* tego dzieła, które P. GMELIN Professór chimii w Getyngdze nayświeższemi postrzeżeniami powiększył i wydał w roku 1782. Nie tylko w niższéy i w wyższéy Saxonii, ale w całych prawie Niemczech wzmiankowane dopiero dzieło znalazło dla siebie taką wziętość i zalecenie, że naywyższa zwierzchność tameczna przepisała ie za część nauk dla stanu nawet duchownego. Słuchaiąc w Getyngdze czytań i wykładań tego dzieła powziąłem był mocną chęć do przełożenia go na Oyczysty ięzyk, iakoż to w godziny od obowiązków wolne wykonywałem, i dotąd ieszcze powoli wykonywam. Z resztą zechcę pośpieszyć i na widok wydać to szacowne dzieło, dla kochaiących się w Historyi Naturalnéy. Oprocz tego, należy mi się w tém uiścić, nie tylko dla usłużenia ćwiczącym się w naukach pożytecznych, ale też i dla sposobienia siebie samego do dzieł podobnych, którebym w czasie miał z czem porównywać, i w miarę wartości ich zasługiwać na względy u Oyczyzny. Ale na to potrzeba wprzod dobrze poznać płody i twory ziemi naszéy, (*Producta Naturalia*) które należy umieć do potrzeb kraiu własnego stósować i podawać sposób do odnoszenia z nich korzyści rzetelnych.

bowiem *Historyą Naturalną* zowię to, co przedtém zwano szczególną Fizyką trzech Natury wydziałów. Wyłożyłém to wszystko w moich początkach

Z tém wszystkiém ani ia, ani kto inny do mieysca przez *professyą* przywiązany, nie będzie mógł poznać wprzód *produktów naturalnych*, póki niémi nié bedą opatrzone gabinety Historyi naturalnéy, i póki się sam przez się nie uwiadomi o mieyscach ich rodowitych. (*natale solum*) Uczyłem się wprawdzie na lekcyach poznawać wiele rzeczy Kraiu naszego w obcych Akademiiach, a to było ieszcze przed szczęśliwą epoką założénia u nas katedr umieiętności naturalnych, ale ieszcze dotąd nie przyszło mi przez samego siebie doświadczać tego przyzwoitym sposobem.

Zdaie mi się: że gabinety nasze dotąd nié będą w *produkta kraiowe* bogate, póki się nie upowszechni i w zwyczay nie wnidzie przynależyte wykonywanie przez Nauczycielów wydziałowych arcy zbawiennéy i prawdziwie Obywatelskiéy myśli, którą Jaśnie Wielmożny Jmć Pan Felix Oraczewski Kawaler Orderu S. Stanisława, Kommissarz w Prześwietney Kommissyi nad Edukacyą Narodową, Szkoły Główney Koronney Wizytatór i Rektór, w Mandacie swoim Stanowi Akademickiemu Rządom Jego podległemu podał i ogłosił w następuiących wyrazach:

„ *Poszóste.* Professorowie nauk fizycznych „ w tych Prowincyach, po których są rozesłani, „ starać się będą poznawać pilnie, nie tylko pło-

kach *Historyi Naturalnéy* w tén poniekąd sposób, iak tu wykładam pozostałe części Fizyki, i oraz zbliżałém

---

,, dy i twory ziemi naszey, ale też wszelkie o-
,, broty rolnictwa, ekonomii i handlu, spławy
,, rzek, stan także rękodzieł, przemysłu i lu-
,, dności, i nad tém wszystkiem pewne do-
,, świadczenia wprzód na posiedzeniu zgro-
,, madzénia swego nakształt *dyssertacyi* czyta-
,, ne náymniey dwa razy w roku sekretarzo-
,, wi Kollegium fizycznego przeszlą z przy-
,, łączeniem zdań nad tem: iakoby można do
,, lepszego stanu przyprowadzać te pomienio-
,, ne rzeczy, z których części składa się całość
,, Dobra powszechnego.,,

To iest: każdy Uczyciel Fizyki, *duchem obserwacyi* zaięty, wychodząc pod czas lata na przechadzkę tak potrzebną ludziom naukami się bawiącym, i z *professyi* uważaiąc rzeczy pod zmysły podpádaiące, które ziémię okrywaią; powinien ie okiem filozoficznem roztrząsać i równać z układém Natury *Linneusza*, co do roślin i zwierząt, a co do kopalni, z układem *Waleryusza*, ieźli mu są wiadome, a ieżeli w niedostatku innego zdatnieyszégo wysadzony iest na Nauczyciela taki, któremu wspomnione dzieła nie są znaiome; natrafiwszy na iakiekolwiek ciało szczególne z trzech Natury wydziałów, zapyta się naybliższych tégo mieysca, na którém to postrzégł mieszkańców, iak to oni zwyczaiem swoiém zowią, i co ich nauczyło sądzić o niém doświadczenie? Co uczyniwszy postąpi sobie daley tak, iak mu wspomniony Mandat przepisuie.

łém początkuiących przez osobliwsze całe rozstrząsanie ciał przyrodzonych w téy obszérnéy umieiętności do używania

---

Toż samo czynić będzie względem spławów rzek i rolnictwa, którego naylepiéy uczy doświadczénie i stateczne dostrzeganie pracowitégo rolnika. Tenże sam Uczyciel fizyki z jednéy strony nauczaiąc poznawać ciała przyrodzone przez własności i skutki ich, i stósuiąc to wszystko do pożycia ludzkiego, z drugiéy zaś strony niechcąc z téy umieiętności pożytecznéy czynić czczey nauki, usiłować będzie też ciała, ile możności, przed oczy Uczniom swoim stawiać, z wyszczególnianiém mieysc, gdzie się znayduią lub kopią. I tak mówiąc n. p. o sile spóyności w ciałach, (*cohaerentia corporum*) zastanowi się nad spóynością kruszców srebra, żelaza, miedzi i t. d. Mówiąc o ogniu, zważy ciała palne, do których należą węgle także kopalne i inne co ogień utrzymuią, a przełożywszy własności ich i skutki, pokaże stąd użytek i sposób dobywania tégo wszystkiégo.

Ktokolwiek iest prawdziwą miłością nauk przeniknięty, znaydzie potężnego bodźca do uskuteczniania tego wszystkiégo w *Dyssertacyi* o wzroście nauk wyzwolonych i mechanicznych, do któréy zachęciła mnie poniekąd rada tak godnego ze wszech miar Obywatela i tak troskliwego o Dobro Matki swoiey Syna. Otoż iest cél nauk fizycznych napomknięty, do którégo dążyć powinny wszystkie nasze usiłowania.

A ponieważ wszelkie nauki mało co ważą bez obyczaiów, możeż bydź co skuteczniey-

wania tych korzyści, w które przyozdobia i opatruie *Historyą Naturalną* nowszy sposób porządkowy. Ale iako

---

szego na założenie dobrych obyczaiów? iako w temże samém *Mandacie* inny punkt do Nauczycielów nauki moralnéy ściągaiący się, którégo takowa iest osnowa: *Professorowie nauki moralnéy po tych Prowincyach, gdzie tę daią naukę, uważać będą zwyczaie mieszkańców wszelkiego stanu, a ieżeliby pewnie postrzegli iakie téż przyczyny skażonych gdzie obyczaiów, starać się będą zdrowe podawać rady na znoszenie tychże przyczyn, zaś na kształt Dyssertacyi dwa razy naymniey do roku przeszlą zdania Sekretarzowi Szkoły moralnéy, przez iakieby śrzodki można co raz ulepszać źrzodło uszczęśliwienia ludzkiégo, to iest: dobre obyczaie?*

Przeto każdy znowu Nauczyciel moralnéy nauki przez tén związek z Rodzicami, alboli téż z krewnemi Synów powierzonych edukacyi iego lub z przyiaciołmi ich, i przez to obcowanie z Obywatelami, z którémi żyie, wiedząc dobrze: iako Właściciel piastuiący w sercu miłość cnoty i Oyczyzny i dobrze poznaiący to, że powiększaiąc maiątek przez śrzodki sprawiedliwe, powiększa przez to Dobro Oyczyzny, zaś powiększaiąc maiątek powiększa go przez poddanych i poznaie oraz: że tym ostatnim nie tylko onże sam, ale Rząd nawet kraiowy winien swoie utrzymywanie; przez miłość Boga i bliźniego przykłada się, ile może, do polepszénia stanu pracowników podaiąc rękę dobroczynną podupadłym lub zapomagaią-

iako tému wierzyć nié mogę, ażeby istota *Históryi Naturalnéy* zależała na ułożeniu Klass, (*Classis*) porządków, (*Ordo*)

---

cym się, i przez nayskutecznieysze śrzodki zapobiega owému brzydkiému nałogowi piiaństwa, które częstokroć uciémiężénie i rozpacz wkorzénia w biednych i nieszczęśliwych poddanych i kazi ich iestestwo. Takowego Obywatela wystawiac on będzie za wzór cnoty i przykładu, i wpaiać ku niemu wdzięczność i uszanowanie dla takich postępków Bogu i ludziom miłych, a przez to samo słodkiemi uczyni powinności poddanych względem Panów i na wzaiém, przez to daley wrażać będzie w wszystkich ludzkość i dobroczynność, a tém samém i sprawiedliwość, która iest gruntem dobrych obyczaiów. Otóż węgielny, że tak powiem, kamień na założénie dobrych obyczaiów, od których cała szczęśliwość Państw zależy.

Już co do nauk fizycznych, wspomniałém w ostatniem piśmie (*) moiem o tym *Edykcie*, ale nie ważyłém się Autora iego wymieniac, bo każdy wiedzieć powinien, ieżeli co wie; że tak myślić, tak przenikać cel nauk, i tak umieć kierować go do istotnego dobra Oyczy-

(*) *Dissertacya* o wzroście Nauk Wyzwolonych i Mechanicznych przez ducha Obserwacyi w Europie, o pożytkach i wygodzie ich w społeczności i o stósowaniu onychże do potrzeb Kraiu Oyczystego, wiekopomnéy pamiątce, naypożądańszéy obecności NAYIASNIEYSZEGO STANISŁAWA AUGUSTA DOBROCZYNNEGO NAUK OPIEKONA, na publicznėm Posiedzeniu Szkoły Głównéy Koronnéy w sali Jagiellonskiéy poświęcona w Krakowie roku 1787.

(*Ordo*) rodzaiów, (*Genus*) gatunków (*Species*) ciał przyrodzonych, ile że takowy urządek iest prawie iak przewodnik, który na to tylko nam służy, ażebyśmy w obszérnéy umieiętności nie błądzili; tak mało mam układ Na-

zny: iest właściwą céchą duszy i charaktéru dzisieyszego Rządzcy Stanu Akademickiégo w Koronie. Na tym gruncie wspiéra się ów wyrok, któren usta KRÓLA przez MĄDROŚĆ DOBREGO, a przez wrodzoną sercu Jego DOBROĆ SPRAWIEDLIWEGO, w Szkołach pod czas popisów publicznych (**) wraziły w serca młodych Polaków; że *Rektór Krakowski, zwać się może Filarem Nauk w Narodzie.*

Na tym fundamencie życzył Mu STANISŁAW AUGUST tych dostoyności, których doszedł sławny *Zamoyski* Rektór niegdy Akademii Padewskiéy, i oraz oświadczył duchem rozrzewnienia pełnym: *iż życząc mu dobrze, Oyczyznie życzy dobrze.* (***)

(**) Szczęśliwe to dla Młodzi naszéy zdarzenie miało mieysce dnia 26. Czérwca Roku 1787. kiedy STANISŁAW AUGUST rozdawszy Ręką swoią Królewską własne upominki (*Numismata Diligentiae*) Uczniom naypilnieyszym złożył w ręce ich Order S. Stanisława, i rzékł do nich, zachęcaiąc ich po Oycowsku do cnoty i nauki: ażeby, iako oni sami nadzwyczaynym sposobem udarowani zostali, tak przelewaiąc nieiako zdarzenie to na Osobę Godnego Rządzcy swego nadzwyczaynie także uwieńczyli Zasługi Jego przez ten wieczysty OBECNEGO KRÓLA upominek.

(***) Tych między innémi użył słow NAYIAŚNIEYSZY PAN, kiedy przypuściwszy łaskawie przed Tron Swoy zaraz po Woiewodztwie Kra-

Natury LINNEUSZA (*Systema Naturae*) i podobne xiążki za prawdziwe wzory

Jeżli kto, to naybardziey Nauczyciele wydziałowi są winni ołtarz wdzięczności w sercach swoich wystawić Autorowi tych myśli zbawiennych. Bo ieżli gdzie, to osobliwie w tym punkcie Dobro publiczne zamyka w sobie dobro prywatne. Wszakże każdy Nauczyciel przez pilne i usilne rzeczonego *Mandatu* wykonywanie będzie się zawczasu wiązać, co raz lepiéy poznawać i oswoiać z tém Ciałem, którego potém sam pożytecznym zostanie członkiém.

Choćby Mąż tén rzadki nic więcéy nie uczynił nad ten zamiar wielki w *Mandacie* podany, słusznieby zasłużył u nas na imię nieśmier-

kowskiém zgromadzoną uroczyście w stroiach urzędniczych i doktórskich Akademiią, odpowiadał na powitanie Siebie przez iey Rektora uczynione w zamku Krakowskim dnia 17. Czérwca. Słysząc STANISŁAW AUGUST *Muzy Polskie do Króla swoiego mówiące* ięzykiem Filozofii i rozumu, *w tém samém originalném onych siedlisku, gdzie ich Władysław Jagiełło przywileiem swoim umieścił;* nié mogł utaić na Obliczu swoim owéy roskoszy, którą uczuwa Oyciec kochaiący, widząc z serdecznym wnętrzności poruszeniem własne dzieci dobrych nadziei. W tych radości uczuciach pewnie rokuiąc z pokrzepionego przez Siebie Szczepu téyże saméy Krwi, co w Nim krąży, szczęśliwe dla Narodu owoce, któreby znowu malowały *obraz czasów Jagiellońskich;* raczył dobroczynną rękę podać do ucałowania starożytnéy Królestwa Szkole Akademii Krakowskiéy *na znak i zadatek nayskłonnieyszego affektu i szacunku swego.* (*)

(*) Czytay *Powitanie i odpowiedź na nie J.K.MCi. Pana Naszego Miłościwego w Krakowie roku 1787.*

wzory Historyi Naturalnéy. Są one

istnym

śmiertelne w Kronikach Nauk i Oyczyzny. Cożbym dopiero mógł mówić o tylu innych Jego czynach, które na podobną zasługuią chwałę? Składam ia ie nie tak w pamięci, bo patrzę na nie, iako raczey w sercu, i podług prostości serca moiego za inną sposobnością po prostu ie opiszę, ile że wtedy *naylepiéy ludzi zasłużonych chwalisz, kiedy sprawy ich prosto opowiadasz.* Jle iest i będzie Jego czynów tego rodzaiu, tyle iest i będzie wieńców na owę koronę, (*Corona Civica*) którą zaszczycali niegdyś Rzymianie zasłużonych sobie Obywateli.

Skoro tylko ninieysza Fizyka z pod prasy wynidzie, natychmiast podam do druku wspomnioną wyżey Historyą Naturalną, iako część umieiętności naturalnych. Do tego rodzaiu nauk należy Chimiia, która dzieli też same ciała naturalne na części postanowiaiące, i z nich albo też same, alboli też inne nowe składa, i na użytek społeczności obraca. A ponieważ dla początkuiących nic nie masz lepszego i porządnieyszego w naukach, iako trzymać się iednego Autora klassycznego i osnowy nauki iego, obiąć i strawić początki iey i bydź niemi przeniknionym, a dopiero potym zbogacać z jnnych pisarzy wybornych magazyn wiadomości swoich, rownać początki ich z pierwszemi początkami, i albo zachować na zawsze też ostatnie, alboli też od nich odstąpić, poznawszy się podług praw ideł zdrowey krytyki na przesądach szkolnych, które bywaią częstokroć źrzódłem błędów nayuporczywszych. Z tych powodów ważnych, po-

istnym tylko reiestrém poznanych ciał przyrodzonych.

w Getyngdze 1777.

---

stanowiłém u siebie przelać na Oyczysty Język Chimiią tegóż Autora i do druku wczasie podać, ile że wtóra iey *Edycyia* iest nowemi wynalazkami pomnożona w Roku 1775. przez P. Wiegleb pomyślnie znanego w uczonym świecie. Szukaiąc iedynie w naukach tey roskoszy, którey bym w niczém innem żywiey uczuwać nie mógł, iużem się tą pracą zatrudniał nie ráz w godziny miłego próżnowaniá, niechcąc cale zapominać tego, czegom się w zagranicznych Akademiiach uczył, a co ma tak ścisły związek z dzisieyszą Fizyką, która ręką prawą iest Chimiia. Przeto nie mogę skuteczniey okazać wdzięczności popiołom nawet tego sławnego i oraz szczęśliwego pisarza, który w kwiecie wieku swoiego stał się smutną ofiarą prac szkolnych, iako kiedy dzieła iego w naywłaściwszych wyrazach przełożone wydam na widok, ile że one iuż tyle razy są w Niemczech przedrukowane, pomimo panuiącą między Autorami zawiść, i tak wielkie mnostwo pism w wszelkim rodzaiu nauk, które znaczne bardzo pieniędzy krążenie co rok czynią i zbliżaią Rzeszę Niemiecką do chwały Narodów uczonych. Miałbym się za szczęśliwego, gdyby Rodacy moi spuściwszy cokolwiek z Romansów i pism bawnych, czytali dzieła te pożyteczne z taką pilnością, z jaką iest od swoich czytany Erxleben.

Nota wydawacza.

PRZEDMOWA

Do powtórnéy Edycyi *tego Dziéła.*

Po piérwszym wydaniu tego dziéła, które powtórnie teraz z pod prasy wychodzi, oduczyłem dziewięć kursów Fizyki, i każde iéy podanie przez doświádczenia obiaśniałém. Przez tén ciąg czasu i pracy musiało się koniecznie nawinąć dosyć sposobności do przekładania wielu rzeczy iaśniéy, dowodniéy i lepiéy a niżeli się to przedtém działo. A tak nastąpiło powoli w téy xiążce bardzo wiele poprawień, które zależą niekiedy na małéy tylko odmianie słów, niekiedy bardziéy w oczy wpádaią, częścią też ściągaią się tylko do porządku przedmiotów. Do wykonania tego dały mi pochop przyiacielskie J. Pana Konsyliarza Kaestnera napomnienia. Oprocz tego spodziéwać się należy, że nastąpiły także przydatki tego wszystkiego, co w ostatnich latach odkryto.

Osobliwie zaś są cale na nowo wypracowane: *Statyka* i *Mechanika*, to i owo w Optyce, nauka o Ogniu, nauka o Elektryczności, (z którey sam nie byłem w piérwszéy *Edycyi* kontent) wiele także rzeczy obrobiło się w Jeografii fizycznéy. Piąty Rozdziát cale tu upadł, a

treść

treść iego weszła na te mieysca, gdzie mu bydź naylepiéy przystało. Przybył zaś dziewiąty rozdział, o działaniach przyciągliwości (*Attractio*) w ciałach płynnych, o których w piérwszéy *edycyi* mówiłem, pomimo przyzwoity porządek, w śrzodku Hidrostatyki. Wyborna Pumpa powietrzna nowa Pana SMEATON, którą nie dawno Pan KAMPE wygotował, dała pochop do nowych rysunków na IV. tablicy, końcem uwiadomienia moich słuchaczów o szczególnéy budowni téy machiny wprzód, a niżeli iéy sam na lekcyach używać będę. (*)

Podczas piérwszéy *edycyi* tego dzieła, zarzucano mi, że w nim rosprawiałem o takich rzeczach, które właściwie do Fizyki nie należą. Z umysłu ia to uczyniłém, célem nauczénia tych, co obiéraią sobie do słuchania moią Fizykę, niektórych rzeczy pożytecznych, któréby dla nich na zawsze podobno niewiadomemi zostały, co nie iest, iak mi się zdaie; żadnym błędem ani téż żadną winą.

J. P. ERXLEBEN.

w Getyngdze 1778.

(*) Na mieysce téy Pumpy, która się iuż znayduie opisana w Dziełach n.p. w Aerometryi P. KAESTNERA. (§. 50.) i w stósowanéy Matematyce Pana KARSTEN, (*Pneumatik* §. 55.) przyłączyłem na radę J. P. Konsyliarza KAESTNER opisanie i odrysowanie Pumpy Pana SMEATON, którą poprawili PP. NAIRNE i BLUNT i którą iuż sam posiadam. L.)

PRZEDMOWA

Do téy trzeciéy Edycyi.

Skoro tylko rozebrano wtorą edycyią tego dzieła, i wiele Osób prosiło wydawacza o wygotowanie nowego znowu przedrukowania onegóż, natychmiast wyciągał on tego po mnie, ażebym stósuiąc się do wielu żądań niektóre w niém uwági moie poczynił, i nowsze pisma do niego przydał. Oboygu się zadosyć stało. Tamte piérwsze, które po większéy części, iako noty między §§. weszły, lub też na końcu podziálu położone, lub nawet w text wprowadzone zostały, naznaczyłem literą L. ale drugie na żądanie Wydawacza od §. 139. nacechowałem gwiazdką * dla tego: że to są te pisma, co do moich przydatków należą, i ztąd nienaznaczone zostały. Nadto można będzie rozpoznać przydatki nawet tam, gdzie mi nie przyszło wyznaczyć ich, a to po liczbie §. która z poprzedzaiącym Autora paragrafem nie odmieniona zostaie, lecz tylko przez przydanie łacińskich liter rozróżnia się. W saméy zaś xiążce nic się nie odmieniło, ani w propozycyiach ani w porządku onychże, wyiąwszy tylko opisanie

nie pompy powietrznéy, czego dalém przyczynę w nocie do drugiéy przedmowy, tak dalece, że nawet tym, którzy sobie nowéy edycyi *życzyli bez odmian zadosyć się czyni.*

Winszowałbym sobie, ażebym mógł toż samo powiedzieć o tych, co przydátków pragneli. Wszędy ich się dosyć poczyniło, iako to samo każdému zaraz wpadnie w oczy, skoro tylko liczbę na kartach położoną edycyi przeszłey z niniey szą porówna, a oprócz tego bardzo się wiele mieysca zyskało przez to, żem pisma często przywodzone, i obszérnieysze nawet przydatki mnieyszém pismém drukować kazał. Atoli tu ieszcze zachodzi inne pytanie; czyby nie można było niektórych przydań raczey skrócić, a na mieysce ich położyć inne? i czyliby nie lepiéy było niektóre z nich całe opuścić, ile że one przy całéy obszérności swoiéy są przecię niedostateczne? Są to prawda pytania, które będą mi zadawane, i które ia sam sobie także zadawałem, skorom rzecz całą na końcu przeglądał, a tym samym nazbyt pożno. Ale mi się widzi, że można się będzie zawsze tak zapytywać przy końcu każdego podobnego przedsiewzięcia.

Do przydaniá tego, co właściwie do Chimii należy, nie tylko niektóre odkrycia nowe, których nie można było opuścić, ale sam nawet Autor dał mi pochop. Mówi

wi on o rozwiązaniu, (Solutio) *o opadaniu*, (Praecipitatio) *o kiśnieniu*, (Fermentatio) *o krystallizacyi i t.d. co wszystko potrzebuie obiaśniénia, którégo nie można samym ustom zostawić, ieżli się pragnie Uczniów pożytecznie w tém oświecić. Tego samego wyciąga nauka o rozmaitych gatunkach powiétrz, którey także ominąć nié można, dla lepszego zrozumiénia blizkich rozdziałow. Równie także potrzebna iest wiadomość o śrzodkach chimicznych, które się rozmaitych rozwiązań tyczą. Zgoła przyłączyłem tu wiele wiadomości, których przyzwoite używanié każdemu poruczam czytelnikowi, który tylko moiego dochodzić będzie zamiaru.*

W przywodzeniu pism różnych odwołuię się do tego, co Autor w piérwszéy przedmowie swoiey powiedział. Zgoła, nie podobna iest wiedzieć o wszystkiém, co dzisiay gdzie napisano. Co należy do tłumaczeń, Autor zwykł przywodzić każde dziéło, nayprzód w oryginale, a potym przełożenie iego. Co wiele mieysca zabiérało. Bardzo rzadko w tém go naśladowałem.

Gdzie się znayduie dobre Niemieckie tłumaczénie, wskazałem ie, i powiedziałem zaraz z jakiégo ięzyka pochodzi. Oszczędziło się przez to bardzo wiele mieysca, a Czytelnik zapewne zyska wiele na tych tłu-

maczéniach, którém przywiódł. Fizyczne pisma Cudzoziemców, maią częstokroć u nas to szczęście (co się im przytrafia rzadko u innych Narodów) że tłumaczone bywaią, przez takich ludzi, którzyby byli mogli lepsze oryginały napisać. Nikogo tu nie wymiéniam, bo rzecz sama w sobie żadnému nie podpáda powątpiewaniu. Ale to iednak iest warto wspomnienia, co też sami nawet Cudzoziemcy postrzegli.

Nadto pewen iestém, że dzisiay Anglicy i Włochy uczą się Języka Niemieckiégo, ażeby przez to chwalebne postanowienie czytać umieli to, co naylepszego w Europie napisano w Fizyce.

Muszę też słowo powiedzieć względém Elektryczności. w Teoryi Elektryczności, dopuściłem piérwszeństwa nauce o dwóch materyiach, nie tym końcem, ażebym się pokazał strónnym, ale żebym przez zamysł Filozoficzny obrócił baczność Czytelnika na tę Teoryą. Lecz mocno sobie życzę, ażebym był w tém zrozumiany. Nie zapatruię ia się więcéy na takie przypuszczénia w Fizyce, tylko iako na wygodne owe wyobrażénia, któré obiaśniać mogą wystawianie sobie całości, a zaś naylepszy sposób iest ów, co o naywiększém zarecza oświecéniu, choćby on nawet dalekim był od prawdy, do któréy się przezeń zbliżyć chcémy.

Dotąd ieszcze żadnego gruntownego nie uczy-

uczyniono doświádczénia, któreby zupełnie przekonywało o iedney z tych dwóch Teoryy, (bo przywodzone nie są takie, za iakie uchodzą) a można też przywiedzione przezemnie doświádczenia na pokazanie dwóch Elektryczności dosyć dobrze wykładać przez przypuszczenie Franklina, *ale to, co w nayświeższych czasiech odkryto względem natury ognia, może poniekąd uwáżność naszą nakłaniać na stronę dwóch materyy.*

Tym czasem starałem się obydwóm stronóm dogodzić, używaiąc do tego znaków + E, i — E, *i można, iak mi się zdaie, bez wzniecenia przeciwko sobie nieprzyiaźni wyrażać się przez te znaki, aż do samego odkrycia rzeczy, ale nawet po odkryciu oneyże, mogą podobno bydź daley używane.*

Słyszę, że dzisiay w Angiii poczytuią przypuszczenié o dwóch materyach, za bardzo śmiészne, co podług zdania moiego powinno każdego rozumnego człowieka raczéy do dalszego poszukiwania zapalać, a niżeli go od niego odrażać.

G. LICHTENBERG.

w Gétyngdze.
1784. Pażdziernika.

)c2(ZBIÓR

ZBIOR OSNOWY

CZĘŚĆ PIÉRWSZA FIZYKI.

ROZ-

Farby

Przy-

O Xiężý-

XIII. O Ziemi w szczególności. §. 671. - 792.

KONIEC OSNOWY.

CZĘŚĆ

CZĘŚĆ PIÉRWSZA FIZYKI.

ROZDZIÁŁ PIÉRWSZY.

WSTĘP

§. 1.

Ciała, którémi zawsze otoczéni iesteśmy, tak rozmaité na nas wywiéraią działaniá: iź pilné onychże uwáżanié nié może nám zaiste wielkiego nie przynosić pożytku. Znacznégo tych Ciał mnostwa codzién używać musimy na utrzymywanié życiá naszégo, i wielé iest między niémi takich, które bezprzestannie działaią na nas, pomimo wolę naszą. Porządné rozmaitych ciał używanié czyni nám życié milszé i wygodnieyszé. Inné zaś ciała mogą nám bydź wielorakim sposobém szkodliwé. Rzetelné więc i dokładné Ciał poznawanié musi mieć bez wątpiéniá

A wielki

wielki wpływ na Bycie i Dobro nasze, a następnie Nauka Natury czyli Fizyka (*Philosophia Naturalis*) ta Umieiętność Własności i Sił Ciał, bydź musi iedną z náypożytecznieyszych Nauk.

§. 2.

Oprócz tego, Umieiętność ta otwiérá náypewnieyszé zrzódła do uznawaniá Mocy, Mądrości i Dobroci Náywyższégo Jestestwa, od którégo té ciała początek maią. Rozszérzá weyzrzéniá naszé, nauczá nás takich prawd, których wiadomość czyni nás coraz doskonalszymi, i broni od tysiącznych mylnych i zabobonnych przypádków.

Tu należą Dzieła następuiącé: a osobliwie wstępy do nich.

J. CH. WIEGLEBS Natürliche Magie. 2ga Edycya w Berl: 1783.
C. B. FUNKS Natürliche Magie. w Lips: 1783.
J. S. HALLENS Magie in Versuchen. Berl: 1783.

§. 3.

Należą tedy do Fizyki Własności i Siły Ciał nawet podług Jlości, gdyż bez względaniá na Jlość Sił ich, nikt o nich przyzwoicie ani sądzić ani mówić nié może. Tak Umieiętność o Jlości czyli Matematyka, iest podług istoty swoiéy nie oder-

oderwálna od Fizyki, a stósowaná Matematyka tak rzeczywiście powstaie z niektórych części Fizyki, iak ta ostatniá winna Matematykóm znacznieyszé swoié pomnożénié, i wszystkié prawie odkryciá wáżné.

Abr: GOTTH: KAESTNERS Anzeige seiner nächsten Vorlesungen über Mathematik und Physik. Gött. 1768. 4.

§. 4.

Cała Fizyka zasadzá się na Dostrzéganiu i Doświádczaniu, które za pomocą zmysłów naszych nad Ciałami czynimy. Zwykliśmy rozwáżać Ciała, albo w tym tylko stanie, w którym się znáyduią samé przez się, albo zamiérzaiąc sobie pewné z niemi odmiany czynić, wprowadzámy ié w jnny stán dlá zobaczéniá, iako się w nim okáżą. W piérwszym przypádku czynimy Dostrzeganié, (*Observatio,*) a w drugim Doświádczénié. (*Experientia.*)

Doświádczaniá nauczaią náś dochodzić często takich Własności Ciał, iakichbyśmy się byli nie nauczyli z pospolitégo z niémi obchodzéniá się.

§. 5.

W każdém Postrzeganiu tak iest potrzebná na wszystkié okoliczności báczność, aby nic nie opuścić, iako też i bezstronność, aby nic więcéy, nic innego nie widzieć, tylko to, co się widzieć należy. W Doświádczaniach zwłaszcza trzeba się przekonać wprzód o doskonałości narzędzi, przez które kto chce odmieniać stán w jakiém Ciele, i na inné także báczyć potrzeba okoliczności, któré odmianę w ciele zdziáłać mogą.

PETR. VAN MUSSCHENBROEK Oratio de methodo instituendi experimenta physica: *w wydaniu Jego:* Tentam: acad. del cimento.

G. ERH HAMBERGERI praef: ad edit: III. *Elementor: phys:* Jen: 1741. 8. de cautione in experimentis rectè formandis & adplicandis adhibenda.

L'art d'observer par Jean SENEBIER à Geneve 1775. 8. Tom: I. II.

Toż samo po Niemiecku z notami przez J. Fr: Gmelin. w Lipsku 1776.

§. 6.

Odmiany, które się zdarzaią w Rzeczach na Swiecie; zowią się *Fenomena*, czyli Jawiska Natury (*adparentiae*) i są, ilé się tyczą Ciał, celém Fizyki. Maią oné grunt swóy w Własnościach Ciał, których

rych cały zbiór Istotę onychże czyni. A kiedy z naszych Postrzegań nad Naturą czynionych i z wypádków ich wyciągámy Prawidła, podług których té lub owé odmiany dzieią się w świecie, na ów czas wyznaczámy Ustawy Natury. (*Leges Naturae.*)

§. 7.

Kiedy kto o iakim Fenomenie pewnym dowodzi tego, że on tak a nie inaczéy podług téy lub owéy Ustawy Natury dokładnie poznanéy wypádać musi, tén wyiaśnia i wyłuszczá ténże Fenomén. Tu kónieczuie potrzeba się na ostatek odwoływać do pewnych Ustaw Natury, których żadnéy przyczyny naznaczyć, ani ich téż daléy wykładać nié można. Trzeba w reszcie przestać na takowém tłumaczéniu w Fizyce, gdyż dotąd nikt nie iest w stanie ostatniéy dadź przyczyny Ustaw Natury.

§. 8.

Ale kiedy nié można wyznaczyć z pewnością Ustáw Natury, podług których nadarzaią się pewne Jawiska, (*Phaenomena*) w tén czas dopuszczá się, że oné tym lub owym sposobém przypádaią, to iest: tworzy się na tedy Przypuszczenie (*Hypothesis.*)

Jeźli

Jeźli Przypuszczenié nic w sobie nié ma przeciwnégo rozumowi, ani téż nic takowégo, coby walczyło przeciwko dowiedzionym práwdóm lub okazanym zupełnie Ustawóm Natury, a służy tym czasém do dokładnégo i niewymuszanégo tłumaczéniá *Jawiska* iakowégo, iest do práwdy podobná choć ieszcze nie cale pewná rzecz, iż się w takiém Przypuszczéniu trafiło na prawą drogę do obiaśnianiá Natury. Ta do práwdy podobnosć stać się może wielką, ieźli Przypuszczenié posiadá w wysokim stopniu potrzebne na to przymioty.

§. 9.

Atoli w tém zbytniém Przypuszczéń nadużywaniu, które wielu w Fizyce czynić zwykło, i w oczéwistém zawodzéniu się, które do nich bywa przywiązané; kiedy się czyni nieprawé onychże używanié, maią przecięż niektóre z nich nienaganny w sobie szacunek i pożytek do dociékaniá Rodu Rzeczy. Gdyby były nigdy Przypuszczéniá mieysca nié miały, dalekoby ieszcze była Fizyka od téy doskonałości, do któréy dziś zbliżyła się. I tak każdá Ustawa Natury z doświádczéniá wyprowadzona była wprzód Przypuszczéniém; a nawet fálszywé Przypuszczé-

niá

niá wielki założyły pożytek. Lecz z drugiéy strony, ieśli kto do nich zbyt przywiązany iest, tén przemiéniá Fizykę w Romans, a pewné wieczyście prawdy zamiéniá na dzikié uroiéniá.

§. 10.

Kto tak dokładnie, iak tylko można, rozważá to wszystko, co do odkrywaniá Ustaw Natury, a następnie do rozszérzaniá Fizyki służy, kto z należytą przezornością pożyteczné stanowi doświadczéniá, i z nich przez wypádki prawé dochodzi Istoty Ciał, i Ustawy Natury wyciągá, tén słusznie przywłászczać sobie może szacowné imié Badacza Natury czyli *Naturalisty*, w znaczéniu słowa zwyczaynieyszém u Francuzów niż u Niemców. To imié fałszywie biorą na siebie ci wszyscy, którzy Ustawy Natury w swoim mózgu tworzą, a przesądami zaślepiéni w Dostrzéganiach więcéy lub mniéy, albo téż inaczéy widzą, niżby widzieć powinni; którzy dlá wyiasnianiá wszystkiégo, zapominaią o tém, co się zowié wyiaśniać, i zapatruią się na Przypuszczéniá, iako na dowiedzioné Prawdy.

Discours sur les dispositions & sur les qualités, qu'il faut avoir pour faire du progrés dans l'étude de la Physique experimentale par M. Nollet. na czele I. Tomu Jego: *Leçons de physique.*

§. 11.

§. 11.

Náylepszy mi się bydź zdaie sposób do nauczaniá innych Fizyki: kiedy się Dostrzéganiá i wypádki z nich záráz z sobą wiążą, a *Teoryá* náyprostszémi przekłádá się Doświádczaniami, z których wyciągnioná iest. Ale sztucznieyszé Doświádczéniá maią w szczególności tén pożytek, że Początkuiących czynią bácznieyszymi, i wprawiaią ich w należyté namyślanie się nad złożonémi i zawikłanémi skutkami, i do wyszukiwaniá przyczyn w nich nieco głębiéy ukrytych.

§. 12.

W Fizyce powszechnéy (*Physica generalis*) uważámy naprzód Ciała ogólnie podług ich włásności i różności, potém szczególnie Ciała prosté, które w Swiecie postrzégámy. Naturalné Ziémi określanié (*Geographia physica*) zatrudniá się opisywaniém Ziémi całkiém wziętéy: Historyá Naturalná czyli Fizyka szczególná o ziémi, (*Historia Naturalis, Physica specialis*) roztrząsá w szczególności trzy ziémi naszéy Wydziáły, które zowią Królestwami Natury; na kóniec Astronomiia Fizyczná (*Astronomia Physica*) dociéká wielkich Swiata Ciał po nad ziémią

naszą

naszą rozmieszczonych; i wráz uwáżá stósónki onych do sameyże ziêmi.

Wzięté tu znaczénie tego słowá: *Historyiá Naturalná*; iest podług myśli moiéy náywygodnieyszé i náylepszé: do łatwégo rozwiązaniá, (ieśli zatrzymané będzie,) owégo Zagadniéniá: czy Historyi Naturalnéy uczyć się potrzeba przed Fizyką, czyli téż po Fizyce powszechnéy?

§. 13.

Wyiąwszy Historyą Naturalną, którá dlá obszérności swoiéy na osobny zasługuie wykład; będzie reszta całéy Fizyki celém ninieyszégo Dziéła, w którém podaią się Nauki krótko zebrané: Fizyki powszechnéy, Jeografii i Astronomii, nie zachowuiąc iednak zbyt ścisłégo w niém działu na trzy wzmiankowane Umieiętności.

§. 14.

Temu, co nabywá gruntownéy wiadomości Fizyki, wystawiaią się samé przez się w pilném dociekaniu Natury wielkié owé uwági i rozmyślaniá zastanawiaiącé nad zamiarami, które ma Náywyższé Jestestwo w ninieyszém ustanowiéniu budowli Świata: są átoli bardzo ieszcze niedokładné i niedoskonałé, ażeby z nich możná ułożyć ową Umieiętność szczególną,

gólną, którą *Teologią Naturalną* właściwie zowią, i zapatrywać się na nią, iako na szczególną część Fizyki.

§. 15.

Równie Potrzeba, iak Ciekawość Ludzi náywięcéy podobno przyłożyły się do wynaleziénia i dalszégo wypracowania Fizyki. Astronomiia na sámprzód była pod różnémi iéy częściami do nieiakiéy doskonałości przyprowadzona, i iuż w náydáwnieyszych czasiech pomnażana. Zapatruiąc się na Greków, náycelnieyszá znayduie się Szkoła Jonická, a mianowicie z Mędrców Greckich Thales (w Roku Świata 3402.) Pitagoras (w roku Świata 3475.) Plato (w roku Świata 3638.) ale szczególnie Arystoteles (w roku Świata 3664.) iest uwági godzién w Historyi Fizyki. Z Rzymián należą tu Tytus Lukrecyusz Karus (w R. S. 3931.) Lucyusz Annaeus Seneka (w Roku Chrystusa 65.) Kajus Pliniusz Drugi (w R. Chr: 79.)

§. 16.

Po wielkiém owém Barbarzyństwie, pod którém przecię się utrzymywały szczątki Fizyki dáwnych między Arabami tak właśnie: iak skry zarzące się pod popiołém; i pod którém zatrzymywané

też

też były i nieco kwitły niektóré nauki; nastali po większéy części Szkólnicy, (*Scholastici*) za Fizyków udaiący się i niewiadomi Arystotelesa Czciciele. Obwiiali oni w słowa cze7e i nic nieznaczącé niewiadomość swoią: niektórzy tylko z nich mieli na ów czas w Fizyce nieco gruntownéy wiadomości, i dlá tego też zapatrywano się na nich, iako na Czarnoxiężników. Na kóniec w Anglii Fr: Bako Werulamiusz, (urodzony w R. 1560. zmarły w R. 1626.) i Robert Boyle (urodzony 1626. zmarły 1691.) w Francyi Piotr Gassendi (urodzony 1592. zmarły 1655.) i Renat des Cartes (urodzony 1596. zmarły 1650.) w Włoszech Galileo Galilei (urodzony 1564. zmarły 1641.) w Niemczech Ján Kepler (urodzony 1571. zmarły 1630. (Otto von Guerike (urodzony 1602. zmarły 1686.) Ján Krzysztof Sturm (urodzony 1635. zmarły 1703.,) i inni przybrali znowu Fizykę w postać chwálebną.

§. 17.

Zyskała ieszcze więcéy przez to Fizyka, że powoli tłumiła nieumiarkowaną miłość do *Systematów*, a przeciwnie ożywiała ducha dostrzégania, i weszła z Matematyką w náyścisleyszy związek. Założénié

łożénié różnych Towarzystw i wynaleziénié wielu narzędzi pożytecznych pomnáżały powszechnie szczęśliwy wzrost téy Umieiętności, i w krótkim czasie do znacznéy ią doskonałości przyprowadziły. Ale musiáłbym tu przyłączyć zadługi wypis Imión, gdybym chciał wyliczyć z nich náyznakomitsze, które przez swoié usiłowaniá wielé się do tego przyłożyły.

§. 18.

O następuiących Dziéłach, które się tyczą całéy Fizyki mówić się będzie obszérniéy na Lekcyach.

a) Do poznaniá (*) Xiążek służą:

1) *Jul. Bernh. von Rohr physicalische Bibliothek. Leipz. 1724. 8. mit Zusäszen und Verbesserungen herausgegeben von Abr. Gotth. Kaestner. Leipz. 1754. 8.*

2)

(*) Nie wdaiąc się w tém Dziéle w żadné Uwági obiaśnianiá i dodatki, które sobie na Lekcye publiczné zostawiám; o tém tylko muszę nadmiénić, że tu nie przywodzę, ani gdżie indziéy przywodzić nie będę Pism w Językach: Hollenderskim, Szwedzkim i Greckim, bo ich nie rozumiém, i przychodzi mi z wstydém wyznać niewiadomość zwłászcza Języka Greckiego, którego początki iuż od kilku lát poznać pragnę, przekonawszy się o nieuchronnéy iego potrzebie, osobliwie dla *Teologów*, *Medyków* i *Literatów*; w Akademiach Zagranicznych, gdzie go naucza-ią z równą pieczołowitością wráz z Językiém Łacińskim, ilé że to są Języki Ludzi Uczonych

2) HERM. BOERHAAVE methodus studii medici emaculata & accessionibus locupletata ab ALB. HALLER. Amstel. 1751. 4. Tom. I. II.
3) *Joh. Christ. Polyk. Erxlebens physicalische Bibliothek. Göttingen- von. 1774. an. 8.*

b) Do uczéniá się Xiążki systematyczné:

1) DAN. SENNERTI philosophia naturalis. Witteb. 1618. 4.
EJUSD. epitome naturalis scientiae. Amstel. 1651. 12.
2) REN. DES CARTES principia philosophiae: *w 2. Tomie Jego Dziet.*
3) IO. CLAUBERGII physica. Amstel. 1664. 4.
4) Traité de physique par JAQU. ROHAULT. à Paris 1673. 12. T. I. II.
ex edit. SAM. CLARKII. Lond. 1711. 8. 1729. 8. T. I. II.
5) IO. BAPT. DUHAMEL philosophia vetus & nova, in regia Burgundia pertractata. Paris. 1681. 4.

(6

---

i piérwiástkowé zrzódła Nauk. Nié można stąd dosyć uwielbić Dobroci Magistratury Naukami się w Kraiu naszym opiekuiącéy, która przez gorliwą Troskliwość o Losy Powszechności raczyła u nas téż odnowić i założyć znowu tę Katedrę, którą z chwáłą zastępuie Mąż dlá rzadkich umysłu i serca przymiotów, pospolicie od wszystkich poważany i kochany JMć X. JDATTE Teologii Doktór, Kanonik Kated: Krak: Szkoły Głów: Kor: Podkanclérzy. Dlá pożytku Uczących się tego Języka iuż wydał na widok z Drukarni Akademickiey Xiążki początkowe, kazawszy wprzód dla nieyże odlać Druki Greckie.

Nota Wydawacza.

6) WOLFERD. SENGVERDI philosophia naturalis. Lugd. bat. 1685. 4.
7) IS. NEWTONI philosophiae naturalis principia mathematica. Lond. 1687. 4.
perpetuis commentariis illustrata communi studio P. P. JAQUIER & LE SEUR, & D. CALANDRINI. Geneu. 1739. 4. Tom. I. III.
commentationibus illustrata potissimum JOANNIS TESSANEK & (quibusdam in locis) comment. veterior: THO. LESEUR & FR. JACQUIER, aliter propositis. Liber primus. Pragae 1780. 4.
8) IO. CHPH. STURMII physica electiva sive hypothetica. Norimb. 1697. 1722. 4. Tom. I. II.
9) EJUSD. collegium experimentale sive curiosum. Norimb. 1676. 1685. 4. Pars I. II.
10) IO. KEILLII introductio ad veram physicam. Oxon. 1700. 8. Lond. 1719. 8.
11) Course of mechanical experiments, by FRANCIS HAWKSBEE. Lond. 1709. 4. *powiększone to Dzieło w R. 1719. 8.*
12) WYER. GVIL. MUYS elementa physices methodo mathematica demonstrata. Amstel. 1711. 4.
13) *Joh. Jac. Scheuchzers Naturwissenschaft. Zürich. 1711. 8.* Część I. i II. Część.
14) *Bernh. van* NIEUWENTYT *rechter Gebrauch der Weltbetrachtung zur Erkenntniss der Macht, Weisheit und Güte Gottes, übers. von Joh. Andr.* SEGNER. *Jena 1747. 4.*
15. Course of experimental philosophy, by JOHN THEOPH. DESAGULIERS. Lond. 1717. 4. 1745. 4. Vol. I. II.

(16

16. Physices elementa mathematica experimentis confirmata auctore GVIL. JAC. S'GRAVESANDE. Leid. 1719. 4. *bardzo powiększone.* Leid. 1742. 4. Tom. I. II.

17) IO. MELCH. VEDRIES conspectus philosophiae naturalis. Giess. 1720. 8.

18) *Christ. Wolffs nützliche Versuche zu Genauer Kenntniss der Natur und Kunst. Halle.* 1721. *1723. 8. 1 - 3.* Część.

19) Tegoż *vernünft. Gedanken von den Wirkungen der Natur. Halle. 1723. 8.*

20) Tegoż *vernünftige Gedanken von den Absichten der natürlichen Dinge. Halle.* 1724. 8.

21) Tegoż *vernünftige Gedanken von dem Gebrauche der Theile in den Menschen, Thieren und Pflantzen. Halle. 1725. 8.*

22) HERM. FRID. TEICHMEYERI elementa philosophiae naturalis experimentalis. Jen. 1733. 4.

23) PETR. VAN MVSSCHENBROEK elementa physices. Lugd. bat. 1734. 8.

24) EJUSD. introductio ad philosophiam naturalem. Lugd. bat. 1762. 4. Tom. I. II.

25) GEO. ERH. HAMBERGERI elementa physices. Jen. 1735. 8.

26) Elemens de la philosophie de NEWTON par M. DE VOLTAIRE. à Amst. 1738. 8.

27) Institutions de physique. à Amsterd. 1741. 8.

28) GEO. BERNH. BULFFINGERI elementa physices. Lips. 1742. 8.

29) Leçons de physique experimentale par M. l'Abbé NOLLET. à Paris 1743. 12. Tom. I - VI.

Nollets

Nollets Vorlesungen über die Experimentalnaturlehre. Erfurth. 1749. 1764. 8. 1 - 6. Część.

30) L'Art des experiences, par M. l'Abbé NOLLET. à Paris. 1770. 12. Tom. I. III.

Nollets Kunst physicalische Versuche anzustellen. Leipz. 1771. 8. 1-3. Część.

31) *Joh. Andr. Segners Einleitung in die Naturlehre, 1746. 1770. 8.*

32) *Christ Aug. Crusii Anleitung über natürliche Begebenheiten ordentlich nachzudenken. Leipz. 1750. 8.*

33) GEO. WOLFG. KRAFFTII praelectiones in physicam theoreticam. Tub. 1750. 8. Tom. I. III

34) *Joh. Gottl. Krügers Naturlehre. Halle. 1750. 8.*

35) Tegoż *Auszug aus seiner Naturlehre. Helmst. 1759. 8.*

36) ANDR. GORDON physicae experimentalis elementa. Erford. 1751. 8. Tom. I. II.

37) JOS. KHELL physica ex recentiorum observationibus. Vienn. 1751. 4. Tom. I. II.

38) *Joh. Pet. Eberhards erste Gründe der Naturlehre. Halle. 1752. 1767.* 8.

39) Tegoż *Sammlung der ausgemachten Wahrheiten in der Naturlehre. Halle. 1755. 8.*

40) *Joh. Heinr. Winklers Anfangsgründe der Physik. Leipz. 1753. 1754. 8.*

41) a Course of Lectures in natural philosophy by the late RICHARD HELSHAM publish'd by BRYAN ROBINSON. 4. Edit. London. 1767. 8.

42) ROG. JOS. BOSCOWICH philosophiae naturalis theoria redacta ad unicam legem. Vindob. 1759. 4.

45)

43) Lettres à une princeſse d'Allemagne sur divers sujets de physique & de philosophie. à Mittau. 1770. 1774. 8. Tom. I. III. (*von Leonh. Euler.*)

Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie. Leipz. 1769. 1774. 8. 1-3. Część.

44) MELCH. CHRIST. HANOVII philosophia naturalis. Hal. 1763. 4.

45) *Jac. Fried. Malers Physik oder Naturlehre. Carlsr. 1767. 8.*

46) Leçons de physique experimentale par M. SIGAUD DE LA FOND. à Paris. 1767. 12. Tom. I. II.

Anweiſung zur Fxperimentalphysik aus dem Franz. des Hrn. Sigaud de la Fond übersetzt. Dresden. 1774. 8. I. i II. Część.

47) *Die Natur der Dinge nach einer neuen Theorie erklärt, oder allgemeine Physik. Hannover. 1773. 8.*

48) Description & usage d'un Cabinet de Physique experimentale par M. SIGAUD DE LA FOND. à Paris. 8. 1775. Tom. I. II.

49) *Tegoż ſamego:* Elemens de Physique theorique & experim. à Paris. 1777. 8. Tom. I. IV.

50) *Adolph. Albr. Hambergers allgemeine Experimentalnaturlehre, 1. Theil. Jena 1774. 8.*

51) Physicae dogmaticae elementa, praelectionum causa evulgata a IO. DAN. TITIO. Vitteb. 1774. 8.

Tegoż. Phys. experimentalis elementa. Lipsiae. 1782. 8.

52) *Joh. Lor: Böckmanns Naturlehre, oder die gänzlich umgearbeitete Malerische Physik. Carlsr. 1775. 8.*
53) Institutionum physicarum Tom. I. II. Auctore ANT. BRUCHHAVSEN. Monasterii 1775. 1777. 8.
54) *Kurze Unterweisung und Anfangsgründe der Naturlehre zum Gebrauch der Schulen, von Joh. Jac. Ebert. Leipz. 1775. 8.*
55) *Matthias Gablers Naturlehre. München. 1778. 8.* IV. Części.
56) *Anfangsgründe der Naturlehre von Wencesl. Joh. Güstav Karsten. Halle 1780. 8.*
57) Tegoż samego: *Anleitung zur gemeinnützlichen Kenntniſs der Natur besonders für angehende Aerzte, Cameralisten und Oeconomen. Halle. 1783. 8.*
58) *Georg. Sim. Klügels Encyclopädie im 2. Th. Berl. und Stettin. 1782. 8.*
59) *C. G. Kratzensteins Vorlesungen über die Exper. Physik 5. Auflage. Koppenhagen. 1782.*

Należą téż tu Wstępy do Matematyki stósowanéy n. p. Wolfa, Kaestnera i Karstena.

c) Dzieła Fizyczné miészané.

1) ARISTOTELIS natnralis auscultationis LVIII. *i reszta Dzieł iego fizycznych w I. Tom. Edycyi Duwalégo.*
2) T. LUCRETII CARI de rerum natura LVII. Lond. 1712. 4.
c. interpretatione & notis THOM. CREECH. Oxon.

Oxon. 1695. 8. Basil. 1770. 8.

3) L. ANN. SENECAE questionum naturalium L. VII. Venet. 1522. apud ALD.

4) FRANC. BACON. DE VERULAMIO scripta in naturali & universa Philosophia. Amstel. 1653. 12.

The philosophical works of FRANCIS BACON Baron OF VERULAM Viscount S. ALBANS, methodized and made english, with notes by PETER SHAW. Lond, 1733. 4. Vol. I - III.

5) MARIN. MERSENNI cogitata physico-mathematica. Paris. 1644. 4.

6) GALILAEI GALILAEI opera omnia. Bonon. 1656. 4. Tom. I. II.

Opere di GALILEO GALILEI. Firenz. 1718. 4. Tom. I. III.

7) JOACH. JUNGII doxoscopiae Physicae minores. Hamb. 1662. 4.

8) ROB. BOYLE opera varia. Genev. 1677. 4.

The works of the hon. ROB. BOYLE. Lond. 1744. fol. Vol. I. V.

9) IO. CHPH. STURMII physicae conciliatricis conamina. Norimb. 1687. 12.

10) REN. DES CARTES opera omnia. Amstel. 1692. 1701. 4. Tom. I. IX.

11) ROB. HOOKE'S posthumous works, published by RICH. WALLER. Lond. 1705. fol.

12) philosophical experiments and observations by ROB. HOOKE published by WILL. DERHAM. Lond. 1726. 8.

13) CHRIST. HUGENII opera varia, cura GVIL. JAC. S'GRAVESANDE. Lugd. bat. 1724. 4. Tom. I. II.

14) EJUSD. opera reliqua. Amstel. 1728. 4. Tom. I. II.
15) Oeuvres de Mr. MARIOTTE. à Leide. 1717. 4. Tom. I. II.
16) PETR. VAN MUSCHENBROEK physicae experimentales & geometricae dissertationes. Lugd. bat. 1729. 4.
17) IO. BERNOULLI opera omnia. Laus. & Geneu. 1742. 4. Tom. I. IV.
18) JAC. BERNOULLI opera. Geneu. 1744. 4. Tom. I. II.
19) LEON. EVLERI opuscula varii argumenti. Berol. 1746. 1750. 1751. 4. Tom. I. III.
20) An account of Sir ISAAC NEWTON'S philosophical discoveries, by COLIN MACLAURIN. Lond. 1748. 4.
21) Oeuvres de MAUPERTUIS, nouv. edit. corrigée & augmentée. à Lyon. 1756. 8. Tom. I. IV.
22) SAM. CHRIST. HOLLMANNI commentationum in reg. scient. societate recensitarum sylloge. Goett. 1762. 4.
23) GOTHOFR. GVIL. LEIBNITII opera omnia, collecta studio LUDOV. DUTENS. Geneu. 1768. 4. Tom. I. IV. (Tomi II. Pars I. continens physica; Tom. III. continens mathematica.)
24) *Georg. Chph. Silberschlags ausgesuchte Closterbergische Versuche in der Naturlehre und Mathematik. Berlin. 1768. 8.*
25) ABR. GOTTH. KAESTNER dissertationes mathematicae & physicae Altenb. 1771. 4.
26) *Beyträge zur allgemeinen Naturlehre. Erf. 1773. 4.*

27) Lectures on select subjects by James Ferguson. 5th. Ed. London. 1776.

28) TOB. MAYERI opera inedita Vol. I. edidit & observationum appendicem adjecit GEO. CHPH. LICHTENBERG. Goett. 1775. 4.

29) *Joh. Ingen-Housz vermischte Schriften physisch-und medicinischen Inhalts. Wien. 1782. 8.*

30) *Franz Carl Achards Chymisch-physische Schriften. Berlin. 1780. 8.*

d) Dzieła Towarzystw Uczonych, z których do tego rodzaiu Nauk náypiérwszé iest:

α) Towarzystwo Królewskié Umieiętności w Londynie (1645.)

1) Philosophical transactions: giving some account of the present undertakings, studies and labours of the ingenious in many considerable parts of the world. Vol. I. for anno 1665. and 1666. Lond. 4. Ciągnie się daley.

2) The philosophical transactions to the year 1700. abridg'd and dispos'd under general heads, by JOHN LOWTHORP. Lond. 1701. 4. Vol. I. III.
to the year 1720. by BENJ. MOTTE. Lond. 1721. 4. Vol. I. II.
to the year 1732. by REID and JOHN GRAY. Lond. 1723. 4.

3) The history of the royal Society by THOM. SPRAT. Lond. 1687. 4.

4) The history of the royal Society in London— as a supplement to the philosophical transactions, by THOM. BIRCH. Lond. 1756. i t. d. 4. Vol. I. IV.

β) Akademiiá Césarská Natury Badaczów (1652.)

5) Miscellanea curiosa, seu Ephemerides medico-physicae academiae naturae curiosorum. Norimb. 1670. 1706. 4. Decur. I. III.

Ephemerides academiae caesareae naturae curiosorum, sive observationes medico-physicae. 1712. 1722. Centur. I. X.

Acta physico-medica academiae caesareae Leopoldino-carolinae naturae curiosorum. 1727. 1754. Vol. I. X.

Nova acta physico-medica academiae caesareae leopoldino-carolinae naturae curiosorum. Tom. I. Norimb. 1757. 4. i t. d.

Medicinisch-Hirurgisch-anatomisch-chymisch- und botanische Abhandlungen der kaiserlichen Akademie der Naturforscher. Nürnb. 1755. 4. Część I.

WILH. ANDR. KELLNERI index rerum memorabilium in decuriis & centuriis ephemeridum academiae naturae curiosorum. Nor. 1739. 4.

6) Academiae S. R. I. leopoldino-carolinae naturae curiosorum historia conscripta ab ejusdem praeside ANDR. EL. BUCHNERO. Hal. 1756. 4.

γ) Akademiiá del Cimento Wielkiégo Xiążęcia w Florencyi. (1657.)

7)

7) Saggi di naturali esperienze fatte nell' academia del Cimento. Firenz. 1667. fol. (*)
8) Tentamina experimentorum naturalium captorum in academia del cimento, edidit PETR. VAN MUSSCHENBROEK. Lugd. bar. 1731. 4.

δ) Akademiiá Królewská Umieiętności w Paryżu. (1666.)

9) Histoire de l'academie royale des sciences depuis. 1666. jusqu'â 1699. à Paris 1733. i t. d. 4. Tom. I. X.
Histoire de l'academie royale des sciences, année 1699. avec les mémoires. à Paris. 1702. 4. Ciągnie się daley.
Der königlichen Akademie der Wissenschaften in Paris physische Abhandlungen, übersetzt von Wolfg. Balth. Adolph von Steinwehr. 1-13. Band. Bresl. 1748. 1759. 8.
Der königlichen Akademie der Wissenschaften in Paris anatomisch-chymisch und botanische Abhandlungen, übers. von Wolfg. Balth. Adolph von Steinwehr. 1-9 Band. Bresl. 1749. 1760. 8.
10) Recueil des piéces qui ont remporté le prix

*) Przydatki do tego Dziéła z Xiąg dziénnych Akademii wyciągnioné znáyduią się na przynależytych mieyscach przywiedzioné, i znakami w oczy wpádaiącémi nacechowáné w przedrukowaniu onegóż w drugim Tomie: *Notizie degli Aggrandimenti delle science fisiche accaduti in Toscana &c: raccolte dal Dottor Gio.* TARGIONI TOZZETTI, właśnie w drugiéy iego Części. *Firenze.* 1780. 4. L.)

prix de l'academie royale des sciences, Tom. I. à Paris. 1732. 4. Ciągnie się daley.

11) Mémoires de mathematique & physique presentés à l'académie royale des sciences. Tom. I. à Paris 1750. 4. Ciągnie się daley. *Auserlesene Abhandlungen, welche an die königl. Akademie der Wissenschaften eingesendet worden, ins D. übers. von Ferd. Wilh. Beer. Leipz. 1752. 1754. gr. 8. 1. und. 2. Band.*

12) IO. BAPT. DUHAMEL historia academiae regiae scientiarum. Paris. 1698. 4. *powiększone.* 1701. 4.

ε) Akademiiá Umieiętności w Syiennie. (1691.)

13) Gli Atti dell' Academia delle Scienze de Siena dell' anno 1760. Siena. 1761. 4. Ciągnie się daley.

ς) Akademiiá Królewska (wprzód Towarzystwo) Umieiętności w Berlinie. (1700. 1743.)

14) Miscellanea berolinensia ad incrementum scientiarum ex scriptis societati regiae scientiarum exhibitis edita. Berol. 1710. 1743. 4. Vol. I. VII.

15) Histoire de l'académie royale des sciences & belles lettres de Berlin, avec les memoires. à Berlin 1746. 1771. 4. Tome I. XXV.

Nouveaux memoires de l'academie royale

des

des sciences & belles lettres. à Berl. 1770. Tome I. 4. Ciągnie się daley.

ζ) Instytut Bonoński. (1712.)

16) Commentarii de bononiensi scientiarum & artium instituto atque academia, Tom. I. Bonon. 1731. 4. Ciągnie się daley.

η) Akademiiá Césarská Umieiętności w Petersburgu. (1725.)

17) Commentarii academiae scientiarum imperialis petropolitanae. Petrop. 1726 - 1752. Tom. I - XIV. 4.

Novi commentarii academiae scientiarum imperialis petropolitanae, ad annum 1747. & 1748. Tom. I. Petrop. 1750. 4.

ϑ) Towarzystwo Królewskié Umieiętności w Upsalu. (1725.)

18) Acta societatis regiae scientiarum upsaliensis. Upsal. 1744. 1751. Tom. I - V.

Nova acta regiae societatis upsaliensis, Tom. I. Upsal. 1773. 4.

ι) Akademiiá Królewská Umieiętności w Stokolmie. (1739.)

19) *Der Königlichen schwedischen Akademie der Wissenschaften Abhandlungen aus der Naturlehre, Haushaltungskunst und Mechanik, aus dem Schwedischen übers: (vom 3tem Bande an durch Herrn Hofr. Kaestner.) Hamb. 1749. 8.*

κ) Zgro-

κ) Zgromadzénié Przyiacieli dociekaiących Natury w Gdańsku.

20) *Versuche und Abhandlungen der naturforschenden Gessellschaft in Danzig*, 1. *Theil. Danzig* 1747. 1754. *IV. Th.*
Neue Sammlung von Versuchen und Abhandlungen. Danzig. 1778. 8.

λ) Towarzystwo Królewskié Umieiętności w Getyngdze. (1750.)

21) Commentarii societatis regiae scientiarum goettingensis. Goetting. 1752. 1755. Tom. I - IV. 4.
Commentarii novi societatis regiae scientiarum goettingensis ad ann. 1769 - 1777. Tom. I - VIII. 4.

22) Commentationes soc. scientiarum Gotting. Tom. I. ad ann. 1778. Gotting. 1779. 4.

23) *Deutsche Schriften von der königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen herausgegeben. Göttingen*, 1771. 8.

μ) Towarzystwo Bazyleyskié.

24) Acta helvetica physico-mathematico-botanico-medica, Vol. I. Basil. 1751. 4. Ciągnie się daley.

ν) Zgromadzénié Edynburskié.

25) Essays and observations physical and litterary, read before a society in Edinburgh and published by them. Vol. I. Edinb. 1754. 8. *Ciągnie się daley.*

ξ Aka-

ξ) Akademiiá Elektora Mogunckié-go Umieiętności pożytecznych w Erforcie. (1754.)

26) Acta academiae electoralis moguntinae scientiarum utilium quae Erfordiae est, Tom. I. Erford. & Goth. 1757. 8. Ciągnie się daley.

ο) Zgromadzénié Hollenderskié Umieiętności w Harlém. (1752.)

27) *Der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem Abhandlungen, übers. von Abr. Gotth. Kaestner. Altenb. 1758. 8.*

π) Zgromadzénié dociekaiących Natury w Zurychu.

28) *Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1. Band. Zürich, 1761. 8.* Ciągnie się daley.

ϱ) Towarzystwo Królewskié Umieiętności w Turynie. (1760.)

29) Miscellanea philosophico-mathematica societatis privatae Taurinensis, Tom. I. Taurin. 1759. 4.

30) Mêlanges de philosophie & de mathematique de la societé royale de Turin, Tome II. à Turin. 1761. 4. Ciągnie się daley.

σ) Akademiiá Elektora Bawarskié-go Umieiętności. (1759.)

31)

31) *Abhandlungen der kurfürstlich. Baierischen Akademie der Wissenschaften, 1. B. München, 1763. 4.* Ciągnie się daley.

τ) Akademiiá Umieiętności Elektora Pfalckiego. (1763.)

32) Historia & commemorationes academiae electoralis scientiarum & elegantiorum litterarum Theodoro-palatinae, Tom. I. Manhem. 1776. 4. Daley się ciągnie.

υ) Zgromadzénié nadmorskié Umieiętności w Blissyndze. (1765. 1769.)

φ) Zgromadzénié Batawskié Filozofii doświádczalnéy w Roterdamie. (1769.)

φ) Akademiiá Umieiętności Landgrafa Haskiego w Giessenie.

33) Acta Philosophico-medica soc. acad. scient. principalis Hassiacae. T. I. Giessae, 1771. 4.

χ) Towarzystwo Amerykańskié Filozoficzné w Filadelfii. (1769.)

34) Transactions of the American philosophical society held at Philadelphia, for promoting useful knowledge. Vol. I. Philad. 1771. 4.

χ) Akademiiá Cesarsko-Króléwská Umieiętności w Brukselli. (1772.)

35) Memoires de l'acad. Imperiale & Royale des sciences & belles lettres de Bruxelles. Tom. I. 1777. 4.

ψ) Zgromadzénié Berlińskié Przyiacieli dociekaiących Natury. (1773.)

36) *Beschäftigungen der berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde, 1. B. Berlin, 1775. gr. 8.* Ciągnie się daley.

ω) Zgromadzénié Prywatné Czeskié dla wzrostu Matematyki i t. d. (1774.)

37) *Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen, 1. Band. Prag. 1775. gr. 8.* Ciągnie się.

---

38) Memoire di matematica e fisica della società italiana, T. I. Verona, 1782. 4.

e) Dziénniki.

1) Journal des savans. à Paris 1665. 4. 12.
2) Acta eruditorum lipsiensia. Lips. 1682. 4.
3) Commercium litterarium norimbergense ad rei medicae & scientiae naturalis incrementum, institutum. Norib. 1731-1745. 4. Vol. I-XV.
4) *Hamburgisches Magazin, oder gesammlete Schriften zum Unterrichte und Vergnügen aus der Naturforschung und den angenehmen Wissenschaften überhaupt. Hamb. 1747-1763. 1-26. Band. 8.*
Neues hamburgisches Magazin. 1. Band. Hamb. 1767. 8. Forts.

5)

5) *Physikalische Belustigungen Berlin. 1751 - 1756. 8. 1 - 30. Stück.*
6) *Allgemeines Magazin de Natur, Kunst und Wissenschaften. Leipz. 1753 - 1767. gr. 8. 1 - 12. Band.*
7) *Dresnisches Magazin, oder Ausarbeitungen und Nachrichten zum Behuf der Naturlehre. Dresd. 1759. u. f. 8.*
8) *Bremisches Magazin zur Ausbreitung der Wissenschaften, Naturlechre Künste und Tugend. Bremen. 1760 - 1764. 8. 1 - 7. Band.*
Neues bremisches Magazin. Bremen. 1767. u. f. 8.
9) *Berlinisches Magazin, oder gesammlete Schriften und Nachrichteu für die Liebhaber der Arzneywissenschaft - Naturgeschichte und der angenehmen Wissenschaften überhaupt. Berlin. 1765. u. f. 8.*
10) *Stralsundisches Magazin, oder Sammlungen auserlesener Neuigkeiten, zur Aufnahme der Naturlehre - Arzneywissenschafi und Haushaltungskunst. Berl. und Stralsund, 1767. u. f. 8.*
11) *Berlinische Sammlungen zur Beförderung der Arzneywissenschaft, der Naturgeschichte - u. s. w. Berl. 1768. u. f. 8.*
12) *Mannichfaltigkeiten, eine gemeinnützige Wochenschrift. Berl. 1769. u. 8.*
13) *Neue physikalische Belustigungen. Prag. 1770. u. f. 8.*
14) Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle, & sur les arts par M. l'Abbé ROZIER. à Paris 1771 - 1772. 12. Tome I - XVIII.

15) Observations & memoires sur la physique, sur l'histoire naturelle & sur les arts par M. l'Abbé ROZIER. à Paris. 1773. 4.

16) *Bernisches Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaften. Bern. 1775. u. f. 8.*

17) *Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte von einigen Liebhabern dieser Wissenschaften. Erster Band. Leipzig. 1779. gr. 8. Forts.*

18) *Göttingisches Magazin der Wissenschaften und Litteratur, herausgegeben von G. Lichtenberg und Georg Forster. 1stes Stück. Göttingen. 1780. 8. Forts.*

19) *Magazin für das neuste aus der Physik und Naturgeschichte herausgegeben von L. C. Lichtenberg. 1tes St. Gotha. 1781. 8. Forts.*

20) *Leipz. Magazin zur Naturkunde, Mathematik und Oekonomie herausgegeben von Funk, Leske und Hindenburg. 1781. 8. Forts.*

21) *Chemische Annales für die Freunde der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Haushaltungskunst und Manufacturen von Lorenz Crell. 1tes St. Helmstädt. 1784. 8. Forts.*

ROZDZIÁŁ DRUGI.

Niektóré ogólné uwági nad Ciałami w powszechności.

§. 19.

Nié możémy sobie żádnégo wystawić Ciała, bez pomyśléniá zaráz o niém, że iest rozciągłé. Rozciągłość (*Extensio*) Ciała má swoié granice, które nadaią mu pewną (*Figura.*) Postać A że my tego, co rozciągłé tylko iest, żadną miarą nié możém mieć za Ciało, stąd pokazuie się, że do iestestwa ciała, oprócz Rozciągłości, czegoś innego ieszcze potrzeba, co się *Materyą* zowié, a co nieprzenikliwém czyni Ciało, (*Corpus Impenetrabile*) czyli przeszkádzá, ażeby tam, gdzie się znáyduie pewné iakié Ciało, nié mogło bydź w témse samém czasié inné Ciało. Kiedy myślą odeymuiémy od Ciała to, co go czyni nieprzenikliwém, czyli materyą, na ten czas nabywámy wyobrażéniá o prożném tylko mieyscu, którému przecię odmówić nié można Rozciągłości. (Tak Jeometryczné Ciało iest rozciągłé, nie będąc nieprzenikliwém. L.)

§. 20.

§. 20.

Kiedy sobie wystawiámy iakié mieysce wszędy *Materyą* napełnioné, czyli na każdym punkcie nieprzenikłe, wtedy tworzémy sobie w myśli Ciało takié, iakié się pospolicie zowie zupełnie gęstém, (*absolutè densum.*) Mieć będzie Ciało pomierną Gęstość (*Densitas*), kiedy wieloma Dziurkami (*pori*) małémi iest niby poprzekalané, czyli kiedy zawiérá w sobie pewné przegródki, (*Interstitia*) które mogą w niém bydź iednako lub nieiednako porozdzielané. Jeśliby były iednako w jakiém ciele też przetworki niby rozsypane, wtedyby Ciało takié w częściach nawet swoich posiadało iednakową wszędy Gęstość. Ale że pomienioné przetworki czyli dziurki są nieiednako po ciałach rozpiérzchnioné, dlá tego też Ciała rozmaitą maią gęstość.

§. 21.

Gdy iednak té Dziurki są bardzo małé, i nie tak łatwo postrzegané bywaią, tedy Ciało zdaie się zastępować mieysce tylé, iléby zastępowało, gdyby cale nié miało w sobie dziurek. Jlość tego mieysca zowié się Rozciągiém (*Volumen*) Ciała. Przeciwnie, przez Miąźkość (*Massa*) ciała

 rozu-

rozumié się *Jlość materyi*, którą w sobie zamyká; ta więc Miąźkość wáży mniéy w Ciele mnieyszéy gęstości, czyli w Ciele rzadszém, (*Corpus rarius*) niż w Ciele gęstszém, (*densius*) ieźli obydwa maią iednakowy rozciąg, tak iak na odwrót: ieźli gęstszé i rzadszé Ciało zgadzaią się w Miąźkości, tamto musi záymowáć mnieyszé, to zaś większé mieyscé.

§. 22.

W rzeczy zaś saméy zwykło się Ciało nazywać gęsté tylko przez równanié go z jnném Ciałém, bo nié masz, właściwie mówiąc; Ciała zupełnie gęstego. Náygęstszé z wszystkich Ciał, które známy, iest Złoto (właściwie zaś Platina, obácz niżéy §. 179. L.) iednakże zawiérá one w sobie wielkié mnostwo dziurek, stąd Ciała rzádszé mieć muszą daleko więcéy dziurek, które w nich wielorakim sposobém oczywiście przypuścić możná. Ale chociáż z zupełną pewnością pokazać możná, że powięksé w Ciałach dziurki zamykaią w sobie iedną i drugą materyą obcą, (*materia aliena*, *interlabens*,) iednak możnáby się tu ieszcze zapytać, ieźli téż maią w sobie co materyalnégo náysubtelnieyszé Ciał dziureczki? czyli raczéy, ieźli się znáyduie rzetelnie w Naturze

Czczość

Czczość rozpiérzchnioná? (*Vacuum disseminatum.*) Pominąwszy to wszystko, co się z Metafizycznych zrzódeł zarzucić może przeciwko Jestności takiégo mieysca czczégo, atoli pewná iest, że taką czczość možná utrzymywać przez mocné dowody Fizyczné.

§. 23.

Možná sobie wystawić każdé Ciało iako złożoné wráz z pomnieyszych z sobą związanych ciałek, któré się częściami iego zowią. Nauczaią nas téż rzetelné doświádczéniá, że możémy wszystkié Ciała, któré nie są cale małé, na części rzeczywiście rozbiérać czyli dzielić. Nié mász żadnéy wątpliwości, aby gdzie iaká siła, któráby nie była tak ograniczoná iak naszá, nié mogła daléy ieszcze dzielić tych ciał, których my iuż więcéy dzielić nie zdołámy. Każdé więc Ciało iest podzielné. Ale czy Podzielność (*Divisibilitas*) rościągá się aż nawet do Nieskończoności? Doświádczénié nié może nas tu o tém niczego innégo nauczyć, tylko tégo: że ona bardzo daleko idzie, ani téż tego nas nie uczy, że taż Podzielność coráz to daléy idzie bez przestaniá. Lecz ogółém należy odpowiédź na to zagádnié-nié: czy Ciała są podzielné aż do nie-

skończoności? raczéy do wyroków Metafizyki niż do Fizyki.

Dosyć iest przykładów idącégo bardzo daleko podziału (*Divisio*) Ciał, w złocie, w wszelkim gatunku farb, w rozlicznych wonnościach, (iako też w ślnącym się rozwiązku Fosforu (*solutio phosphori*. L.)

§. 24.

Kiedy kto chce oddzielić iedną część Ciała od drugiéy, poznaie to dobrze: że mu na to trzeba pewnéy siły, i wnosi że té części Ciała, muszą się na wzaiém z sobą wráz utrzymywać przez iakąś Siłę, która znáyduie się w jnnych Ciałach większá, a w jnnych mnieyszá. Podług tego, iako iest ta Siła wielká lub mała, tak się też zowié Ciało twardé, (*corpus durum*) lub miękié (*molle*). Zwałoby się Ciało zupełnie twardé (*absolutè densum*:) ktôrégoby części nié można od siebie oddziélać przez żadną moc skończoną. Ale my takiégo ciała wcale nie známy. Káżdé więc Ciało, właściwie mówiąc, iest miękié, i może nazywać się twardém tylko przez równanié go z jnnémi Ciałami.

§. 25.

§. 25.

O Sile Spoyności (*Firmitas Corporum*) między częściami Ciał stałych zachodzącéy, nikt pięknieyszych i pożyteczniey-szych nie narobił Doświádczéń nad Musschembroëka. Dochodził on w wielkiéy Ciał rozmaitości, ilé mocy potrzeba było do rozdzierania ich, (*cohaerentia absoluta*) a w jnnych doświádczéniach starał się wyznaczyć tę moc, przez którą bydź mogą łamané téż Ciała (*cohaerentia respectiva.*) Nikt o tém nie powątpi, że takié doświádczéniá bardzo są pożyteczné. Łączę tu wyciąg z wypádków Doświádczéń tego niesprácowanégo Fizyka.

§. 26.

Ulané Równoległościany, (*Parallopipedum*) których każdá strona miała calów 0, 17. były rozrywané:

z Żelaza Niémieckiégo od funtów;	1930.
z Przedniégo srébra - -	1156.
z Miedzi Szwedzkiéy - - -	1054.
z Szczérégo Złota - -	578.
z Miedzi Japońskiéy - -	573.
z Cyny Angielskiéy - 150. do	188.
z Czystéy Cyny Angielskiéy -	110.
z Czystéy Cyny Bankaskiéy -	104.
z Czystêy Cyny Malackiéy -	91.

z Wismu-

z Wismutu	- - -	85. do 92.
z Zynku Goślarskiégo	-	76. do 83.
z Antimonium	- - -	30.
z Ołowiu Angielskiégo	- -	25.

Przez klepanié nabywaią kruszce większéy mocy, a przeciwnie mnieyszéy, przez zbyteczné klepanié.

§. 27.

Złoto nabywá przez wmieszanié do niego srébra większéy mocy, nabędzie náywiększéy, ieźli się zmieszá iedna część srébra, a dwie części złota. Moc téy mięszaniny, tak się má do mocy szczérégo złota, iak 57: 40. Miédź robi w złocie niemal ieszcze ráz tak wielką moc iak srébro, náymocnieyszé staie się złoto, gdy do siédmi iego części przydaie się iedną cźęść miedzi.

Srébro staie się mocnieyszé cokolwiek przez wmieszanié do niego miedzi. iedna część cyny przydana do cztérech części srébra, powiększy spoiénié srébra, ale więcéy cyny, niż iest iedna część, zrobi srébro bardzo kruchém. Przez dodanié zynku równie téż staie się srébro bardzo kruchém, daleko bardziéy przez wismut, iako téż i przez ołów.

Spoyność Miedzi wzmacniá się náy-

bar-

bardziéy przez cynę, ieźli do pięciu lub sześciu części miedzi dodaie się iedna część cyny. Przez wismut robi się miédź bardzo kruchá, ale nie tak znacznie przez zynk. Náymocnieyszá bywá mieszanina z cztérech części miedzi, a z trzech części zynku. Miédź i żelazo razém zmiészané robią massę pomiernie kruchą.

Szczéry mosiądz staie się przez klepanié bardzo mocnym. Przez przydanié wismutu staie się zbyt kruchym, ale nie tak znacznie przez zynk.

Spoyność cyny wzmacniá się przez ołów, a náybardziéy przez dodanié iednéy części ołowiu do trzech części cyny. Wismut też zynk i antymonium robią cynę mocnieyszą. Náylepiéy będzie przymieszać iednę część wismutu do trzech lub do cztérech części cyny, iedną część zynku, do dziesięciu części, a antimonium iedną część do trzech części cyny. Równé części cyny i antimonium daią kruszec bardzo kruchy.

Żelazo przez dodanié zynku staie się bardzo tęgié, a siła spoiéniá ołowiu wzmacniá się pospolicie przez kucié i ciągnié-nié, iako też przez przydanié cyny, zynku i wismutu. Równie się też wzmacniá ołów przez cokolwiek *antimonium*, ale gdy go zawielé, czyni skutek cale przeciwny.

Náy-

Náylepiéy iest, kiedy się włoży do ośmiu części ołowiu iedną część *antimonium*.

§. 28.

Sukna nabywaią przez wałkowanié prawie ráz ieszcze takiéy mocy, iaką przedtém miały. Wszystkié nici i dzierzganiá tém mocnieyszé są, im z cieńszych włokién składané i niby kręconé bywaią. Mokré nici do siatek służącé są słabszé niż suché, iako téż nawoskowané są słabszé niż nie nawoskowané.

Náygrubszé Hollenderskié liny kotwiczné maią obwodu dwadzieścia iedén calów, a razém kręconé bywaią pospolicie z 2250. mnieyszych sznurów, z których każdy 100. funtów unieść może.

O mocy Drzewa niektóré doświádczéniá Hrabia de BUFFON wygotowáł.

Experiences sur la force du bois par Mr. de BUFFON. Mem. de l'acad. roy. des sc: 1740. pag. 453.

Seconde Memoire w tychże Pamiętnikach na R. 1741. pag. 506.

Toż samo po Niemiecku w *Magaz. Hamburs.* V. Tom. k. 506.

Petr. van MUSSCHENBROEK *Introductio ad cohaerentiam corporum firmorum* w Jego *Diss. phys.* p. 421.

Geo Wolfg. KRAFFTII *Diss. de corporum naturalium cohaerentia resp.* NEUFFER. Tubing. 1752. 4.

§. 29.

§. 29.

Kto tylko rzecz z należytą uwágą rozbiérá, poszukiwaiąc przyczyny Spoynosci między częściami Ciał, tén nie będzie śmiáł przypuścić kleiu między małémi częściami ciałowémi, ani téż pewnych między niémi háczyków, z którychby się iedén drugiégo na wzaiém chwytáł. Równie przypuścić nié można, że części ciała utrzymuią się w spoiéniu przez ciśniénié materyi zewnątrz dziáłaiącéy, gdyż możnáby się zawsze zapytywać, przez coby się znowu cząstki iéy utrzymywały na wzaiém? Ani téż rzecz iest do poięciá, iakim sposobém możnáby stąd wyprowadzić spoiénié w Ciałach tak: iak my ié uważámy.

Jac. BERNOULLI *Disser. de gravitate aetheris* w Jego *Opus.* Tom. I. pag. 45.

§. 30.

Trzeba więc za rzecz podobną do práwdy trzymać, że mnieyszé części materyalné posiadaią samé między sobą rzetelną Siłę wnętrzną, która iest do spoianiá się iednéy z drugą zdólná, a która udziélać się téż musi większym częściom z mnieyszych złożonym, a następnie samym nawet Ciałóm. Na tém tedy zale-

żeć

żeć będzie Siła spoyności w Ciele, że oné nie tylko wielé Massy w sobie trzymá, ale że téż cząstki iego tak są utworzoné i ułożoné, iż się między sobą w wielu punktach dotykaią. (Ale właściwie mówiąc, nic wcale nie wiémy o przyczynie Spoistości Ciał. L.)

§. 31.

Za posrzednictwém téy siły równie téż spaiaią się wráz dwa Ciała, które do siebie przystawaią tak blizko, iż się iedno drugiégo zupełnie dotyká, á tém mocniéy ieszcze łączą się oneż z sobą na wzaiém, im w większéy punktów liczbie stykaią się. Tak zwykliśmy co ráz bardziéy pomnáżać punkta dotykaiącé się między dwiéma Ciałami, które przez Siłę Spoyności na wzaiém wiązać chcémy. Przeciwnie możná Spóyność dwóch Ciał, któré się dostatecznie siebie dotykaią, osłabić znacznie i cale ią zepsuć, wkładaiąc pomiędzy nie inné Ciało, które iedno od drugiégo cokolwiek oddalá, a samo obydwoch dotyká w niewielu tylko punktach.

Dosyć przykładów o tém wszystkiém dostarczaią blachy metallowé, które woda spaiá, albo téż szklanné lub marmurowé płaszczyzny, które się między sobą mocno wiążą, kiedy się dostatecznie siebie na wzaiém dotykaią. Tu na-

leżą skléianiá, cyną oblewaniá, lutowaniá, nitowaniá, i tysiąc innych zdarzeń od wszystkich prawie znanych.

JOA. HENR. WINKLERI diss. *de causis conjunctionis corporis naturalis*. Lip. 1736. 4.

Versuche über die krafft mit welcher festen und flüssigen körper zusamenhangen &c. T. K. Achard Chymich-phys. Schrift. I. Th. S. 354.

§. 32.

Ciała té, które wtedy, kiedy się przez naciśnienié lub nagięcie obróciły w taką postać, iakiéy przedtym nié miały, przyymuią na siebie znowu samé przez się postać piérwiastkową, skoro tylko przestaie na nie działać to, co wprzód postać ich odmiéniało, zowią się sprężysté, albo ieźli są Massami tęgiémi, zowią się Ciała twardo-sprężysté, (*corpora elastica.*) Taká ich Właśność zowié się Sprężystością. (*Elasticitas.*) Wszystkié Ciała dotąd nam wiadomé są w pewnym, lecz często w małym tylko stopniu sprężysté. Ale pospolicie zowią sprężystémi w szczególności té tylko Ciała, w których się ta Siła oczéwiście postrzégać daie.

§. 33.

Przyczyna téy Sprężystości Ciał zależy tylko podobno na tém, że w częściach Ciáł sprężystych owá Siła, przez którą się na wzaiém między sobą spaiaią (§. 30.)

(§. 30.) w pewnych położéniach dlá zupełnieyszégo dotykaniá się mocnieyszá iest niż w jnnych położéniach ; gdyż w Ciałach nie sprężystych cząstki w wszelkiém położéniu podobno iednakim sposobém dotykaią się. Kiedy przeciwnie poszukuie kto przyczyny Sprężystości Ciał w náysubtelnieyszém owém Powietrzu (*Æther*) sprężystém w pomiędzy dziurkach Ciał zamkniętém, bierze wprzód samą iuż Sprężystość do wykładaniá Sprężystości.

§. 34.

Na reszcie uczy doświádczénié, że Ciała Sprężysté tracą z siebie mniéy lub więcéy Sprężystości swoiéy przez to, kiedy bywaią przez czas dłuższy natężané lub téż sciskané. Podobnież Ciała niektóré nabywaią przez to znacznéy Sprężystosci, albo ieźli iuż były przedtém sprężysté, staną się potém w wyższym nierównie stopniu sprężystémi, kiedy części ich coraz to bliżéy schodzą się z sobą; co wszystko zdaie się bydź cale zgodné z daną wyżéy przyczyną Sprężystości.

§. 35.

Kiedy w jakiém Ciele niektóré części od siebie oddziélámy, a kiedy się téż

z niémi

z niémi wráz ciągną inné części, których się nie dotykámy, takié Ciało zowié się krzepkié, lub téż tęgawé. Ta własność zdaie się posiádać znaczny stopień Sprężystosci, i nié ma równéy podobno Spoyności między témi częściami, z których Ciało utworzoné iest. Nad to w niektórych, a podobno téż we wszystkich ciałach tęgich zdaią się cząstki przez spoiénié bydź nieco natężoné i ściśnioné między sobą, przez co téż w takowym stanie zostaią Ciała.

§. 36.

Różné Ciała daią się łatwo dzielić lub łupać podług pewnych kierowań, ale podług innych nie. Takie iest drewno i niektóré kamiénie. Skłádaią się oné z liściá lub włokién, które między sobą nie tak mocno związané są, iako té cząstki, z których samé liście lub włokna powstaią. Siła zaś Spoyności między sobą tych liści lub włokién nie iest tak mocná, ażeby przez Sprężystość ich nié mogła bydź zwyciężoná. Dlá tego skoro tylko moc iaká zewnętrzná zacznie z jednégo końca oddziélać na wzaiém rzeczoné liścié, zaráz oné naginać się będą i odrywać od siebie coráz to daléy z przyczyny Sprężystości swoiéy.

§. 37.

§. 37.

Ciągłé (*ductilia*) zowią się té Ciała, których częściom nadać możná wszelkié ułożénié względém siebie; przez co nie tracą spoiéniá między sobą. Mokrá glina iest tego dowodém. Cząstki tych Ciáł muszą bydź zawsze iednakowo między sobą spoioné, dlá tego podobno możná té Ciała układać tak, iak się tylko podobá.

§. 38.

Płyny (*fluida*) są Ciała náymiększé, których części náysłabiéy się spaiaią między sobą. Ta bardzo mała Spóyność w częściach ich, różné stopnie przyiąć może, stąd wypádá: że iedno Ciało iest płynnieyszé niż drugié; ale trudno iest wymiérzyć tén stopień Płynności w rozmaitych ciałach. Owszém tożsamo Ciało może przyiąć różné stopnie Płynności w czasiech różnégo ciepła i zimna, na któré wystawioné bywá. I tak Ciała płynné odmiéniaią się w stałé, kiedy się ich części coráz bliżéy stykaią z sobą, a stałé Ciała obrácaią się w płynné, kiedy się ich części od siebie oddalaią.

ROB. ROYLE *fluiditatis & firmitatis historia in tentamin. physiolog. Lond. 1661. 4. Works Vol. I. pap. 240.*

Sur

Sur les rapport de differens degrés de fluidité des liquides w *Histoir. de l' Acad. roy. des scien.* 1741. p. 11.

§. 39.

Z tego wszystkiégo zdaie się to następować: że płynné i stałé Ciała różnią się między sobą nie tak przez istotę cząstek postanawiaiących, iako raczéy przez sposób i gatunek Spoiéniá, ieźli to nie pochodzi z jnnych ieszcze przyczyn i z działania téż saméy nawet wody. W Ciałach więc płynnych dotykaią się cząstki, ale tylko w niewielu punktach, a do tego ieszcze téż cząstki maią podobno postać małych kulek. Nie potrzeba brać ustawicznégo poruchu w częściach Ciał płynnych za przyczynę Płynności, która ani w zmysły wpáda, ani zdólná iest do wykładaniá Płynności.

ROZDZIÁŁ TRZECI.

O Ruchu w ogólności.

§. 40.

Każde Ciało, które iest, musi przecię bydź gdzie, to *Gdzie*, a zatém część Przestworu, któren Ciało zabiérá, zowié się mieyscé iego bezwzględówe (*Locus absolutus.*) Zatrzymanié tego bezwzględowego

wego mieysca iego, zowié się bezwzględowy Spoczynek, (*quies absoluta,*) a odmiénianié tegóż, iest bezwzględowy Ruch (*motus absolutus.*)

§. 41.

Gdyby wszystkié Ciała, które widzieć możémy, znáydowały się razém w jednakim Ruchu bezwzględowym, wtedy nie postrzegalibyśmy, że Ruch ogółém zostaie. To iest: wyznaczámy Mieyscé iakiégo Ciała iedynie tylko przez inné Ciała w około niego zostaiącé, poznaiémy tylko położénié czyli mieyscé iego względowe (*situs, locus relativus*) to iest zatrzymanié czyli odmianę położéniá iego względém innych ciał.

§. 42.

Stąd rozsądek nasz w ogólności o Spoczynku ninieyszym lub o Ruchu poprzedzaiącym podpádá niepewności, która się łatwo poznać daie. Skoro tylko widzimy, że się odmiéniło położénié Mieysca, wnosimy zaráz z pewnością, że Ruch musiáł poprzedzić. Ale które Ciało rzetelnégo, a które pozornégo tylko Ruchu doznało, nie zawsze się to iasno wydaie. Tu téż należy podziáł Ruchu na właściwy, (*motus proprius*) i na pospolity (*communis*).

§. 43.

§. 43.

Kiedy się Ciało ruszá, musi się znáydować na róźnych mieyscach z niém graniczących, na których téż musi kónecznie liniią wykréslać przechodząc coráz z jednégo na inné mieyscé. A że w prostém upádaniu ciała, wszystkié w niém béz wątpiéniá punkta ruszaią się iednakim cale sposobém, można stąd uważać Ruch iednégo tylko z tych punktów, i w tén czas wolno iest wystawić sobie Ciało tak właśnie iak iedén tylko punkt. Ta liniiá, którą w tén sposób uwáźané Ciało opisuie; zowié się Drogą iego, czyli téż mieyscém Ruchu iego. Jeźli ta Droga iest prostą liniią, to się ona zowié kierowaniém; (*directio*) Ciało zaś które podług linii krzywéy Ruch swóy odprawuie, można tak uwáźać, iak gdyby co momént każdé swoié kierowanié odmiéniało.

§. 44.

Ciało, które się ruszá, musi bydź w jednym moméncie na tym punkcie Drogi swoiéy, w drugim moméncie na innym punkcie onéyże. Nie podobná mu bydź razém na dwóch mieyscach, a następnie musi pewny Czas należeć do każdégo Ruchu. Porównanié Czasu i Drogi daie

D wyo-

wyobrażénié o Prędkości Ciała (*celeritas*).

§. 45.

Kiedy Ciało przebiégá zawsze równé Drogi, w równych czasach; na tedy téż Prędkość iego iest zawsze równá, Ruch zaś iego zowié się iednostayny. (*motus aequab lis, uniformis.*) Kiedy przebiégá w następuiącym Czasie Drogę zawsze większą niż w przeszłym Czasie równie wielkim, na tedy przybywá iego Prędkości, a Ruch iego zowié się przyspieszony (*motus acceleratus.*) Ale kiedy przebiégá w Czasach równie wielkich i po sobie następuiących coraz mnieyszą Drogę; na tedy Prędkości iego ubywá; Ruch zaś iego zowié się opoźniony. (*motus retardatus.*) Dwa ostatnié gatunki Ruchu zowią się Ruchy odmiénné (*motus variati,*) w których może téż bydź odmiénność w Ruchu iednostayná lub nieiednostayná.

§. 46.

Kiedy się ruszaią dwa Ciała A i B iednostaynie i przez równy czas, lecz A przebiégá trzy razy większą Drogę niż B; na tedy zwać się będzie Ruch Ciała A trzy razy prędszy, niż Ruch Ciała B. ogołém mieć się będą Prędkości dwóch Ciał tak, iak Drogi, które w równych Czasach przebiégané bywaią.

§. 47.

Gdyby té dwa Ciała A i B przebiégły drogi równé, tedyby B łożyło na to trzy razy więcéy czasu niż A, dlá tego A byłoby znowu trzy razy prędszé niż B. Więc Prędkości maią się na odwrót tak, iak Czasy, w których równé Drogi przebiégané bywaią.

§. 48.

Niech Ciało D w Czasie T przebieży Drogę S, á ciało E w czasie t, drogę s, można się zapytać, iak się maią względém siebie Prędkości, C: c? Niech na koniec przydané będzie trzecié Ciało F, które przechodzi Prędkością γ, w czasie t, drogę s, na tedy Ciało F z ciałém D przebiégaią przez iednakié Drogi, a następnie będzie (§. 47.)

$$C : \gamma = t : T.$$

Ale że Ciało F z Ciałém E maią Czasy równé, więc będzie: (§. 46.)

$$\gamma : c = S : s$$

Stąd (*Kaestn. Arithm. V. Cap.* §. 50.) téż będzie:

$$C : c = St : sT.$$

a ostatnié dwa członki téy Proporcyy podzieliwszy przez Tt będzie:

$$C : c = \frac{S}{T} : \frac{s}{t}$$

to iest: Prędkości dwóch Ciał ogólnie maią się tak: iak Drogi Ruchu ich podzieloné przez Czasy.

§. 49.

Stąd wypływaią dwa pomiary (*proportio*) następuiące:

$S : s = CT : ct$, zaś:

$T : t = \frac{S}{C} : \frac{s}{c}$;

To iest: Drogi maią się tak: iak wieloczyny Prędkości i Czasów, a Czasy maią się tak: iak Drogi podzieloné przez Prędkości.

Kto się chce przekonać iak potrzeba rozumieć wyrazy té:

$C = \frac{S}{T}$; $S = CT$ i $T = \frac{S}{C}$; niech na to czyta wyższą Mechanikę Pana Kestnera na karcie 6. podług któréy są podané té poprzednié (46. 48) paragrafy.

§. 50.

Kiedy dwa Ciała są sobie równé, co do Miąższości, i obydwa maią równą Prędkość, wtedy bez wątpiénia zwać potrzeba Ruchy obydwóch równemi. Gdyby iedno z tych Ciał ruszało się ráz ieszcze prędzéy niż drugié, w tén czas zapewné miałoby piérwszé Ruch dwa razy tak wielki, iak ostatnié, i tak daléy. Zaczém Jlości Ruchów w równych Miąższościach

ściach tak się maią, iak Prędkości.

§. 51.

Kiedy Miąźkość podwóyna má mieć Prędkość taką, przez iaką się ruszá Miąźkość poiedynczá, wtedy bez wątpiéniá musi bydź w niéy ráz ieszcze tylé części poruszonych, co wprzód było, a Ruch iéy musi bydź nazwany dwa razy tak wielkim. Więc w Prędkościach równych tak się maią Jlości Ruchów iak Miąźkości.

§. 52.

Stąd w nierównych Miąźkościach i Prędkościach stósonek Jlości Ruchu złożony iest z stósonku Miąźkości i Prędkości, a podług prawideł rachunku tak się maią ogółém Jlości Ruchów, iak wielo-czyny Miąźkości przez Prędkości. Podług tego prawidła możná łatwo Jlość Ruchu w każdém ciele wyznaczyć i z jnném porownać, poznawszy tylko Miąźkości i Prędkości Ciáł. Same nawet Siły, które Ruch sprawuią lub psuią, możná przez to porównać, gdyż oné bydź muszą bez wątpiéniá do dziáłań swoich stósowné.

§. 53.

Gdzie Ruch iaki powstać lub znowu ustać má, tam koniecznie bydź musi tego przyczyna czyli Siła odpowiadaiącá skutkowi tému, który od niéy pochodzi. Gdyż wszelkie ogółem ciało zostaie w tym stanie, w którém się ráz znáyduie tak długo, poki co tego stanu nie odmiéni. Ciało, które się ráz poruszy, ruszá się zawsze z jednaką prędkością i podług iednakiégo kierowaniá ciągle, a Ciało, które raz spoczęło, spoczywa zawsze, poki co innégo tamtému Spoczynku, a tému Ruchu nie nadá. Ta iest i bydź mnsi iedyna i wieczyscie prawdziwá Ustawa Ruchu, któréy się doświádczenie bynáymniéy nie sprzeciwiá, owszém się z nią náystateczniéy zgádzá.

§. 54.

Każdá Siła przykłádá się do tego Ruchu, którén wydaie, to iest: oprócz tego tylko samego Ruchu nié może zaráz innego wydać. A że takim téż sposobém Ciało w témże samém, co ie chce w poruszénié wprawić, odmianę sprawuie, tak dalece: że mu siły równie uymuie, więc możná twiérdzić bez wszelkiégo powątpiwaniá, że Ciało spoczywaiącé dziáła na wzaiém na

to,

to, co ie poruszyć usiłuie, i to Działanié zowié się Oddziáłaniém Ciała. (*reactio*). Kto o tém powątpiwać może, że Oddziáłanié zawsze iest równé Działaniu, przez które tamto wydawané bywá, tén zapewné musi sobie bardzo opaczne wystawiać o niem wyobrážénié.

§. 55.

Równie téż Ciało w Ruchu zostaiącé wywiérá działanié swoié na to, co ié w spoczynek chcé wprawić, i właśnie zdaie się iakoby co w ciele tkwiło, co ie usiłuie ustawicznie zatrzymywać w rzeczywistym stánie swoim, i iakoby Ciało za pomocą tego *czegoś* opiérało się spoczynkowi w tym czasie, kiedy iest w Ruchu, a Ruchowi, kiedy iest w spoczynku. Zapatrywano się na to, iako na właściwą i wrodzoną ciału siłę, co też nazwano Martwością lub siłą Bezwładności (*Inertia, vis Inertiae.*) Ale, czyliż potrzebuie rzecz Siły właściwéy na to, aby była tém, czém ráz iest? i czy możná przypuścić taką Siłę, która nigdy sama przez się nie działa, lecz tylko opiérá się, która nié má żadnéy cale Jlości, ale tylko iest mała lub wielká w miarę tego, czému opor daie?

§. 56.

§. 56.

Ta Ustawa Natury: każdé Ciało posiádá Martwość, tak się rózumie. Kiedy Ciało spoczywá, a ruszać się má, wtedy musi coś bydź, co ié w Ruch wprawiá, a kiedy się rusza, a potém spocząć má, wtedy musi mu bydź spoczynek przez coś nadany. Ta zaś Ustáwa Natury: Martwości Ciáł tak się maią: iáko ich Miążkości, tak się rozumié: potrzeba będzie Siły podwóynéy, potróynéy, poczwórnéy, i tak daléy, do nadaniá Ciału maiącému Miążkość podwóyną, potróyną, poczwórną i tak daléy; pewnéy Prędkości, iak iest potrzeba Siły poiedynczéy do nadaniá Ciału poiedynczą Miążkość maiącému równéyże Prędkości. Więc Martwość w rzeczy saméy nic innégo nie iest, tylko zasada gruntu dostatecznégo na odmiany stanu ciał założoná. Jeśli Ciała maią bydź sposobné do Ruchu lub do Spoczynku, koniecznie muszą bydź bezwládné, czyli martwé.

Chris. Aug. HAUSEN *Programma II. de Reactione. Lip. 1740. 1741. 4.*
Some remarks on the laws of motion and the Inertia of Mater by JOHN STEWART w Edymburskich ESSAYS Vol. I. p. 70.
Abr. Gotth. KAESTNER de *Inertia corporum* w Jego *Dissert. math. & phys. n. X. pa. 75.*

§. 57.

§. 57.

Stąd się też pokazuie, że nie potrzeba mieć za iedno Martwości z Nieprzenikłością, iak *Euler* zdaie się czynić. (a) Bez Nieprzenikliwości wprawdzie nié mogłyby Ciała mieć żadnéy Martwości, ale mogłyby bydź nieprzenikliwémi nié maiąc Martwości. Daleko mniéy ieszcze za iedno mieć trzeba Martwość z Ciężkością, iak mniemá *Gordon* (b) do czego téż zdaie się zmiérzać wykładánie iéy przez Professora *Kratzensteina*. (c)

(Doktór *Franklin* (d) zapatruie się na Martwość iako na nieiestność, (*non ens*) i mniemá: że w ciałach powinnoby wszystko tak wypádać iak teráz, choćbyśmy w nich żadnéy takiéy pozornéy usilności do trwaniá w stanie swoim, a zatém żadnéy w onychże Martwości nie przypuścili. Jest tedy rzecz iawná, że tén wielki Fizyk oczekuie po Martwości czegoś więcéy, niż się zdaie wypływać z práwdziwégo o niéy wyobrażeniá, a właściwie mówiąc; podobno on tylko utrzymuie w tém szczególną myśl swoią. Przyięté od Autora wystawiénié rzeczy przez P. *Kestnera* zupełnie znosi wszystkié względém niéy zachodzącé trudności. L.)

(a) Memoires de l'acad. roy. des sc. de Prufse. 1750. p. 428.

(b)

(b) Physicae experim. elem. Tom. I. p. 42.
(c) Christ. Gott. KRATZENSTEIN *amolitio vis Inertiae & vis repulsivae resp.* Frid. Gottl. SPORON. Haun. 1770. 8
(d) On the Vis inertiae of matter. In a letter to Mr. Baxter written by Benjamin FRANKLIN w *Jego*, political, miscellaneous and philosophical pieces &c. Lond. 1779. 4. p. 479.

§. 38.

Gdyby iednak Martwość nadawała niekiedy ciałóm pewén Ruch, iako to niektórzy Badacze Natury uważaią; i chcą tego przez doświádczéniá dowodzić: więcby musiało bydź fałszywé o niéy wyobrażénié wyzéy przytoczoné. (56.) Acz te Doświádczéniá mogłyby się zdawać między sobą różné, są przecię w rzeczy saméy iedne, i żadnym sposobém nie dowodzą tego, czegoby dowodzić powinny; co się téż na Lekcyach pokazywać zwykło.

§. 59.

Kiedy Ciało będzie od dwóch równych Sił wstecz sobie przeciwnych pchané lub naciskané, wtedy spoczywać musi, gdyż obydwie Siły wywiéraią na siebie równé działaniá, przez co się one zupełnie znoszą, albo utrzymuią się w równéy wádze. Jesli iedna z tych dwóch Sił wstecz sobie przeciwnych iest większá niż drugá, to większá tylé z siebie traci, ilé w sobie

niesie

niesie mnieyszá, i w tym przypádku tylko tylé Siły działa na ciało, ilé iéy w reszcie pozostaie; a skoro mnieyszá Siła od większéy odciągnioná będzie, reszta siły zostaiącéy porusza ciało podług tego samego kierowania, które miała większá Siła w początku.

§. 60.

Lecz kiedy dwie Siły nie są sobie wstecz przeciwné, ale kiedy kierowaniá ich Kąt pewén zamykaią, w tedy znáyduiémy Drogę, przez którą Ciało od obydwóch Sił pędzoné bywá; następuiącym sposobém: Niech Linie AB i AC (Fig. 1.) wystawiaią te dwie Siły, to iest: niech iedna Siła działa podług skierowaniá AB, a druga podług skierowaniá AC na Ciało, które się znayduie na mieyscu A; a niech się má Prędkość, którą iedna z tych dwóch Sił nadaie Ciału, do Prędkości, którą drugá Siła w niém sprawuie tak, iak się má Liniiá AB do Linii AC. Gdyby każdá Siła z osobna działała, wtedyby Siła AB poniosła zaráz Ciało z A do b, Siła zaś AC w tymże samym czasie do c. Pozwolmy zatém, niech Siła AC wprzód działa, a ieźli Ciało z A do b rzeczywiście doszło, i ieźli cd iest równé =Ab, ale że bd iest równé =Ac, wtedy konie-

niecznie Ciało znáydować się będzie na mieyscu d. A b d c byłby wtedy Równoległobok (*Parallelogrammum*,) zaś A d Przekątna (*Diagonalis*) tegóż Równoległoboku musiałaby bydź tą Drogą, po któréyby rzeczywiście Ciało daléy biegło, gdyby razém obię Siły na nie działały. Jeżli się podobnym sposobém będzie tak daléy postępować, znaydzie się na całą Drogę Ciała Liniią AD, czyli Przekątną Równoległoboku, którégo dwie strony AB i AC, i kąt, którén té dwie strony zamykaią, BAC dany iest. Dwie Siły AB i AC zowią się tu zewnętrzné czyli powiérzchné Siły, ale AD uważa się iako iedyna z dwoch przeszłych powstaiącá, *Siła pośrzódkowá*, a Ruch taki zowié się Ruch złożony (*motus compositus*.)

Obiaśniénié tego przez Doświádczénia.

§. 61.

Jeżli kąt BAC iest kąt ostry, Przekątná będzie większá, ale nigdy nie będzie tak wielká, iak dwie strony Równoległoboku razém wzięté, które wystawiaią Siły zewnętrzné: iestże przeciwnie kąt roztwarty? przekątna będzie krótszá. Jeżli więc kąt, którén obydwie Siły zewnętrzné zamykaią, iest ostry, to tém samém Ciało będzie daléy zapędzoné, a

ieżli

ieźli kąt iest roztwarty, to téż Droga Ciała będzie krótszá.

§. 62.

Kiedyby Ciało razém przez trzy Siły pędzoné było podług różnych nakierowań, n. p. Ciało na mieyscu A zostaiącé (Fig. 2.) od Sił AB, AC, i AD; natedyby ié Siły AB i AC tylko ku E pędziły, i skutek byłby takiż sam, iak gdyby ié tylko Siła AE ku E pędziła: ieźli kto daléy dochodzić będzie, iak Siły AE i AD poruszać będą Ciało, łatwo znaydzie Linią AF za Drogę, przez którą Ciało od trzech razem Sił popędzone będzie. Równym także sposobém wyznaczá się nakierowanié i prędkość ruchu, ieźli iescze więcéy sił na ciało działa.

§. 63.

Ciało, które ráz w Ruch wprawioné iest, ruszá się coráz daléy statecznie podług danégo mu w tym razie nakierowániá. (§. 53.) Jeźli zaś widzimy, że Ciało w Ruchu swoim opisuie krzywą Linią i kierowanié swoié co momént odmiéniá (§. 43.) musi to kóniecznie zależeć od Siły na tóż Ciało, co momént, na nowo, działaiącéy, a następnie wpływać będą w każdy Ruch krzywawy przynáymniéy

mniéy dwie razém na Ciało działaiące Siły, a zatém każdy Ruch krzywawy będzie Ruchém składanym.

§. 64.

Niech się Ciało znayduie na mieyscu (Fig. 3.) A, i będzie od iednéy Siły ku B, od drugiéy ku C popychané, przebieży Drogę AD. (§. 60.) Gdyby przyszedłszy do D, opuściła ie Siła, którá ie popycha ku C, wtedyby przebiegło Drogę DE w tym samym Czasie, w którymby przez Drogę AD przechodziło, ale ieźli w tymże też czasie Siła DC na nie działa, przyydzie z mieysca D do F, w tym samym czasie, przez których wprzód Drogę AD przebiegało. Jeźli Drogi AD i DF są nieskończenie małé, będzie ADF Liniiá krzywá, którą Ciało przebiégá. Dwie Siły wprawiaią Ciało w taki Ruch, (§. 63.) z których iedna dośrzodkowá, czyli dośrzodpędná (*vis centripeta*) zawsze ié pędzi do iednegoż punktu C, iako do śrzodka Sił; (*centrum virium,*) druga zaś odśrzodkowa, czyli odśrzodstępna (*vis centrifuga,*) ustawicznie ié stamtąd odpycha. Obydwie Siły razém wzięté zowią się Siły śrzodkowé (*vires centrales.*)

§. 65.

§. 65.

Troykąty ADC i DEC tak są sobie równé (*Kaest. Geom.* 14. Tw.) iako też Troykąty DEC i FDC, następnie téż Troykąty ADC FDC są sobie równé. Jeźli więc Ciało przez siły AB i AC; i DE i DC pędzoné, przebiégá w równych czasiech Drogi AD i DF, bydź téż muszą sobie równé Płaszczyzny ADC i FDC. Co stósuiąc do Ruchu przez Liniią krzywą: ieźli Ciało pędzoné przez Siły śrzodkowé (Fig.4.) ma Drogi AB, BD i DE w równych Czasach przebiédz, bydź muszą Troykąty ABC, BDC, DEC sobie równé. Ale ieźli D daléy iest od C niż B, a znowu E daléy niż D, to musi bydź Droga BD mnieyszá, niż AB, zaś DE znowu mnieyszá niż BD, to iest: Ciało zawsze w równych Czasach tém mnieyszé Drogi przebiegać, a następnie zawsze wolniéy poruszać się musi, im daléy od śrzodka Sił C odchodzi.

§. 66.

Lecz gdyby (Fig.5.) Ciało po obwodzie koła przez Siły śrzodkowé było ruszane, a gdyby ie Siła dośrzodkowá przyciągała do punktu śrzedniégo tegoż koła, na tedyby się oneż tym także sposobém ruszało z równą ustawicznie prędkością,

ile

ilé że przypuściwszy Płaszczyzny ABC, BDC, DEC równé, muszą też Łuki AB, BD, DE bydż równé, które Ciało przebiégá w równych Czasiech.

ROZDZIÁŁ CZWÁRTY.

Statyka i Mechanika.

O Cięžkości ogólèm.

§. 67.

Każdé Ciało, które w ręce trzymám, ciśnie rękę moią mniéy lub więcéy ku dołowi. Jeżli ié przestanę trzymać, dąży na dół czyli upádá, kiedy mu poniekąd nic nie przeszkádzá lub kierowaniá iego nie odmienia; podług prostéy Linii, choć w tén Ruch przez żadną w oczy wpádaiącą przyczynę wprowadzone nie będzie; Ciało n. p. na nići wiszące, pociągá ią na dół, podług prostéy linii, a ieżli się Nić przerwie, Ciało zaráz upádá podług przedłużonégo nakierowaniá onéyże. Wiele Ciáł na kilku osobnych niciach powieszoné rozciągaią też nici w tén sposób: iż na oko oneż zostaią zawsze od siebie równoodległé. Ciała także upádaią podług Linyy równoodległych. Co wszystko dowodzi: że Ciała są ciężkié.

§. 68.

§. 68.

To kierowanié podług którégo Ciało ciężkié upádá, zowié się Liniią prostolotną lub pionową. (*Linea verticalis*) Każdá Płaszczyzna, do któréy pionowa Liniiá iest prostopadłą, zowié się Równiną poziomą, a każdá Liniiá od niéy równoodległa zowié się Liniią poziomą. (*Linea horizontalis*) Płaszczyzna ziémi lub też powiérzchniá wody spokoynie stoiącéy iest, podług doświádczéniá, taką Równiną poziomą.

§. 69.

Ciężkość tedy Ciał (*gravitas corporum*) zdaie się zależeć na tém, iż oné zawsze usiłuią dążyć prostopadle ku Równinie ziémi. Gdyby Ziémia była okrągła na kształt kuli, natedy Ciężkość popychałaby Ciała ku śrzodkowi iéy, aniby też iakié zachodziło w tém niebezpieczeństwo, ażeby co spádać miało z ziémi okrągławéy. Lecz musiałaby bydź taká kula znacznéy wielkości, bo inaczéy liniie pionowé nié mogłyby nám się zdawać od siebie równoodległe.

§. 70.

Nie wszystkié Ciała iako nas doświádczénié uczy, cisną iednako na naszą rę-

kę, choć nawet równé, co do wielkości, części ich trzymámy. Stąd owa Jlość usiłowaniá do upádku, którą Ciało wywiérá, zowié się Ciężár iego, (*pondus*) a następnie nie wszystkié ciała, choć nawet równéy wielkości są, równé maią ciężáry czyli nie są równo ciężkié.

Tu należą przestrogi potrzebné w pospolitych życia przypádkach. L.)

§. 71.

Ponieważ wszelká Materyá, iaką tylko známy, ciężká iest, więc powinnismy na to przystać, że Ciała té, które więcéy Ciężaru maią czyli są cięższé, maią téż więcéy Materyi czyli są gęstszé: (§. 21.) té zaś, które mniéy Ciężaru maią albo są lżeyszé: maią mniéy Materyi czyli są rzádszé. (§. 21.) Dla tego gęsté Ciała nazywámy *Ciałami cięższégo gatunku*, czyli Ciałami gatunkowocięższémi, (*corpora specificè graviora*) rzádszé zaś zowiémy ciałami lżeyszégo gatunku, lub ciałami gatunkowolżeyszémi. (*specificè leviora*)

§. 72.

Musimy koniecznie porównać między sobą równé sztuki dwóch Ciáł, kiedy wyznaczyć chcémy, które z nich iest cięższégo, a które lżeyszégo gatunku. Tak dopié-

dopiéro nabywámy wyobrażéniá o gatunkowym Cięźarze Ciáł, (*pondus specificum*) albo iak nazywaią choć mniey własciwie i nie gładko, o gatunkowéy Cięźkości onychże. (*gravitas specifica*). Jlość naciskaniá, któré Ciało wywiérá na inné z przyczyny swoiéy cięźkości, sama w sobie uwáźaná, zowié się przeciwnie Cięźár iego bezwzględowy. (*pondus absolutum*)

§. 73.

Tén bezwzględowy Cięźár Ciała zależy od ilości Miąźkości iego czyli Materyi, i nié może bydź zwiększony lub zmnieyszony, ieźli do niego nowá Miąźkość przydaná lub od niego odiętá nie będzie. Ale *Cięźár gatunkowy* może bydź zwiększony, ieźli taź sama Miąźkość w mnieyszé obięcié zebraná będzie; może téz na odwrót bydź zmnieyszony, ieźli Miąźkość w większe obięcie (*volumen*) zamieniona zostanie.

Stąd się téź łatwo poymuie: iak Ciało w całości mieć może mnieyszy Cięźar gatunkowy, niź maią niektóré iego części.

O Drągu i o Silniach Kołowych.

§. 74.

Niech będzie AB Liniiá prostá (Fig.6.) z siebie nie cięźká i nie giętká, którá się na

Punkcie C poziomo wspiérá. Na A i B, wiszą Ciężary na sznurkach, lub co iedno iest, na A i B działaią prostopadle na AB dwie Siły podług nakierowań AD i BE; skoro tylko ieden z tych Ciężarów nachyli się ku dołowi, tak zaráz obróci Liniią około punktu C i podniesie inny Ciężár. Inaczéy; obydwa ciężary stoią w równi. Liniia AB, zowie się Drąg matematyczny prostokréślny, (*Vectis Rectilineus*) C punkt Spoczynku lub śrzodek Poruchu, (*centrum motus*) to zaś na czém się C wspiérá, zowié się podpora. (*hypomochlium*) Ale w jnnych przypádkach C będzié tak, iak ów Czop iaki, około którégo Drąg się obrácá.

§. 75.

Kiedy Podpora leży między dwoma Ciężarami lub Siłami, które na Drąg działaią, iak Figura 6. pokazuie, wtedy taki Drąg zowié się dwuramiénnym lub dwustronnym Drągiém, czyli Drągiém piérwszégo rodzaiu, (*Vectis heterodromus*) ale kiedy się Podpora znayduie za Siłami, iako na Fig. 7. wtedy Drąg iest drugiégo rodzaiu i zowié się iednoramiénny, lub iednostronny Drąg. (*vectis homodromus*) Na tém Drągu iest na A założoná Siła, która tén Punkt w górę ciągnie podług nakierowaniá AD.

§. 76.

§. 76.

Jeźli na dwuramiénnym Drągu obydwa Ciężary lub Siły nań działaiącé są równé i od punktu spoczynku równoodległé, to żadén z nich nié może upádać ani się chylić. Rownie bowiém téż same przyczyny, dlá których nachylałby się iedén Ciężár, wáżą też względém drugiégo, ale obydwa nié mogą wráz upádać, a następnie żadén z nich cale nie upádá, obydwie więc Siły na wzaiém się znoszą, a stąd powstaie tak, iako wyżéy (§. 59.) Równowáżniá. (*aequilibrium*, *aequipondium.*)

§. 77.

Jeźliby iedén Ciężár większy niż drugi, n. p. na A, (Fig.6.) dwa funty, a na B, trzy funty były zawieszoné, toby trzymały dwa z trzech funtów na B zawieszonych, dwiema także na A zawieszonym równą Wágę, aleby trzeciemu funtowi na B wiszącemu, nic więcey nie dawało odporu w upádaniu, więc zniżałoby się B; a zaś A podniosłoby się. W takich okolicznościach nié może dwuramiénny Drąg w równéy Wádze zostawać.

§. 78.

Kiedy dwuramiénny Drąg tak, iak w §. 76. w rownéy wádze zostaie, natedy Podstawa na C, niesie razém na sobie Ciężar D i E czyli dwa D. Gdyby tedy zamiást podstawy iedna tylko Siła podług kierowaniá CF w górę ciągnęła, któráby wyrównywała Sile D lub E dwa razy wziętéy, byłby zatém Drąg tak, iak podparty, i wszystkoby zostawało w spoczynku.

§. 79.

Niechże będzie na tym Drągu zniesiony Ciężár D, a przeciwnie Punkt A tak utwiérdzony: iż on się ani w górę ani na dół nie nachyli, wtedy tén dwuramiénny Drąg zamiéni się w jednoramiénny, A będzie Punktém Spoczynku, zaś Siła CF dwa razy tak wielká, iak iest ráz na B użytá, ale B iest ieszcze ráz tak daleko od A odległé iak iest C; i w takich okolicznościach utrzymywać się będą w równéy wádze siła prostá i siła podwóyná.

§. 80.

Ale gdyby tylko tenże iednoramiénny Drąg z strony Podstawy (Fig. 8.) przedłużony był na część CF równą części CB, wtedyby bez wątpiéniá dwa funty na

F, po-

F, powieszoné równo ciągnęły tak na dół podług skierowaniá FG, iak téż dwá funty na B, któréby podług skierowaniá BE w górę ciągnęły. Lecz dwa funty, które podług skierowaniá BE ciągną, stoią na równéy wádze z jednym funtém, który ráz ieszcze tak daleko od punktu Spoczynku ciągnie na A; (§. 79.) więc też utrzymuią dwa funty i funt iedén na Drągu dwuramiénnym między sobą równą Wágę, kiedy iest funt iedén od punktu Spoczynku odległy, dwa razy daléy niż raz od niegoż są dwa funty na drugim ramiéniu.

§. 81.

Tak możná daléy ieszcze wnosić, że na obydwóch gatunkach Drąga potróyny Ciężár z poiedynczym utrzymuie równą Wágę, kiedy poiedynczy będzie trzy razy daléy od Punktu Spoczynkn oddalony niż potróyny; poczwórny z poiedynczym, kiedy poiedynczy cztéry razy daléy od Punktu Spoczynku odległy iest, niż poczwórny; i tak daléy, czyli ogółém następuie Równowáżniá na Drągu, kiédy się Ciężary czyli Siły na odwrót maią tak, iak Odległości ich od Punktu Spoczyuku.

(Ale właściwie mówiąc, na to Podanie ogólné iest szczególny tylko przypádek pokazany przez poprzedzaiącą dopiéro

piéro naukę, kiedy iedén Ciężár będzie wielokrotnym drugiégo. Lecz rzetelność iego może bydź na wszelki przypádek; gdy Ciężary owégo stósunku nié maią, łatwo wyprowadzona z tego, co się wyżéy powiedziało, a tém samém znayduie się ogólny na to dowód, którén tylko sám *Kestner (Anfangsgründe der Statik* §. 34. 35.) podaie L.)

Przez należyté przedłużénié iednégo Ramiêniá na Drągu nie tylko możná bardzo mały Ciężar z wielkim Ciężarém na równéy Wádze postawić, ale też tén ostatni przez iak náymnieyszy ciężarek do tamtégo przydany rzeczywiście poruszyć.

§. 82.

Jeźli się Ciężary maią na odwrót tak, iak Odległości ich od Punktu Spoczynku, musi też Ciężar przez odległość swoią rozmnożony na iednéy stronie tylé w sobie trzymać, ilé trzyma na drugiéy stronie, a kiedy tén Wieloczyn, którén Siłozbiorém (*momentum*) zowią, równy iest na obydwóch stronach, wtedy następuie Równoważniá na Drągu: na wzaiém też kiedy Równoważniá nastąpić má, muszą też bydź Siłozbiory (*momenta*) równé.

Obiaśniénié i potwiérdzénié tego wszystkiégo przez doświádczéniá. §. 83.

§. 83.

Jeźli na punkcie B Drąga AB (Fig. 9.) wisi poiedynczy ciężár, to na A musi zawieszony bydź poczwórny, kiedy Równowáżniá nastąpić má. Niechże zostaie Drąg w położéniu DE, wtedy poczwórny Ciężár na A poiedynczy Łuk AD, ale poiedynczy Ciężár na B, w tymże samym czasie poczwórny Łuk BE przebieży, i następnie cztéry razy prędzéy się poruszy. Ogółém tak się mieć będą Łuki czyli Drogi, przez które Ciężary przechodzą, iak odległości ich od punktu Spoczynku. Jle że BE: AD = CB: CA, lub na odwrót tak, iak Ciężary lub Siły. (§.81.) Jednakiéy tedy Siły potrzeba będzie do przeniesiéniá poiedynczégo Ciężaru przez potróyną, poczwórną, i tak daléy, drogę, iak potróynégo, poczwórnégo i t. d. ciężaru, przęz poiedynczą drogę.

Ten ostatni wypádek DESCARTES wziął za samo przez się iasné Podanié, i stąd wywodził ustawy Drąga. Ale choć to Podanié iest prawdziwé, nie iest iednak z siebie iasné, dlá tego poszedłém raczéy w téy mierze za iasnym cale i przekonywaiącym zupełnie sposobém Jmci Pana Konsyliarza Késtnera.

Abr. Gotth. KAESTNER. Vectis & compositionis Virium theoria evidentiùs exposita. Lips. 1753. 4.

§. 84.

§. 84.

Niech będzie około krążka, który około śrzodka swégo C (Fig. 10.) poruchliwy iest, na około sznurek obwiedziony, na którégo końcach na D i E niech wiszą rowné Cięžary, nastąpi téż tu Równoważniá. Przemiernik (*diameter*) krążka AB iest równie Drąg, którégo Punkt Spoczynku iest C, a Ramiona iego CA i CB, są równéy Długosci, następnie téż muszą Cięžary na nich wiszącé stać na równéy Wádze, ieźli są samé sobie równé. Choćby nawet Cięžary lub Siły liniy stycznych (*Tangens*) krążka podług innych skierowań ciągnęły n.p. (Fig. 11.) podług AD i BE, z tém wszystkiém żadnéyby nie było przyczyny, dla czegoby ieden Cięžár prędzéy opadać miál niż drugi, a następnie byłaby znowu Równowážniá. Taki krążek zowie się *Blok*. (*Trochlea*)

§. 85.

Gdyby dwa takié krążki były do siebie przytwiérdzoné tak: ażeby się razém obydwa około póspolitégo śrzodka obracać mogły, ale nie każdy z nich z osobna; (Fig. 12.) wtedyby się musiały Cięžary D i E, które od nich zależą, mieć na odwrót tak, iak Półprzemierniki krążków, (*semidiam.*) czyli D:E=CB: CA, gdyż Liniia

AB

AB byłaby téż Drągiém, a zaś C Punktém spoczynku iego. Podobnie téż: gdyby Ciężary podług kierowaniá innych Liniy stycznych działały tak n. p. iak Fig. 13. okazuie, to iest: gdyby oba Ramioná Drąga znáydowały się położoné nie wedle prostéy Linii, ale gdyby ABC był Drąg kątny, czyli Drąg złamany, równieby się tu miały Siły na odwrót tak: iak odległości ich od Punktu Spoczynku.

§. 86.

Przystósunek Drąga daie Wágę pospolitą. Jest ona Drągiém, gdzie na Ciało dane szukać się zwykło ciężaru przeciwnêgo, któryby się z témże Ciałém w równéy Wádze utrzymywáł. Jeźli Ramiona Drąga są równéy Długości, Ciężar Ciała będzie tyli, ili iest Ciężar przeciwny, którego się do odwáżéniá użyło, a Wága zowie się *równoramienna*, (*bilanx*, *libra*) taka iest n. p. Wága kramna. Jeźli Ramiona Drągá nié maią iednakiéy Długości, znaléźdź możná Cieżar różnych Ciáł, za pomocą tegóż samego Ciężaru przeciwnégo, byleby tylko był pomykany, iuż to bliżéy iuż daléy od Punktu Spoczynku. Taka Wága zowié się Przezmian czyli Wága Rzymska, (*Statera*) w któréy

réy często oba Ramiona bywaią różnégo Ciężaru, co ią daleko bardziéy różni od Drąga matematycznégo.

Narządzénié Wagi używalnéy má ieszcze rozmaité szczególności, których tu nié można dlá krótkości przełożyć.

§. 87.

Zwykło się codziennie używać w pospolitém pożyciu prawideł Drąga w tysiącznych zdarzeniach, nie daiąc zawsze na to báczności, ani nawet znaiąc téż prawidła Drąga. Léwary, ważniki, koźlá noga mularzów, wiosło, nóż, nożyczki, obcęgi, młotek, świder, są poiedyncze, lub téż poiednané i połączone z sobą Drągi, które podług różnégo narządzéniá i wyznaczéniá, różné téż skutki wydaią, atoli w tém wszystkiém kieruią się oné podług powszechnych Prawideł Drąga.

Tu cokolwiek o Ruchu członków zwierzęcych L.)

§. 88.

Równie téż koła tak właściwie zwané, iak rozmaité gatunki motowideł, krzyżowé motowidła, windy, rogate motowidła z korbami, i te koła, które za pomocą zębów przez sznury i łańcuchy poruszané bywaią, podług prawideł Drąga działaią.

§. 89.

§. 89.

Niechay Sznur na mieyscu F (Fig.14.) przywiązany otaczá spodém w około krążek AB, z którégo śrzodka C, Ciężar D wisi; w takim przypádku połowa tylko Siły wystarczy do pociągniéniá Ciężaru od B ku E, inaczéy zaś potrzebaby całéy Siły na dźwigniénié tegoż Ciężaru D. Lub téż gdyby Sznur wiérzchém był w około drugiégo krążka G obwiedziony, wtedyby Ciężár H, który przez połowę tylko iest tak ciężki iak D, trzymáł równą Wágę z tymże ciężarem D. Ponieważ BA iest Drąg iednoramiénny, A Punkt Spoczynku, na C ciągnie iedna Siła na dół ku D, zaś na B druga Siła do góry ku E, á odległość ostatniéy od Punktu Spoczynku BA, iest dwa razy tak wielká, iak iest raz odległość piérwszéy AC od tegoż punktu spoczynku, więc powstanie tu kóniecznie Równowáżniá, kiedy Siła ostatniá iest tylko przez połowę tak wielka, iak piérwszá.

§. 90.

Jeźli na Wieloklubie (*Polyspastus*) Sznur w około wielu krążków takim sposobém iak przedtém (§. 89.) wokoło iednégo obwiedziony będzie; to każdy krążek na spodniéy klubie AB (Fig. 15.) część swoią

Cię-

Ciężaru nieść i tak działać będzie, że tylko połowy Siły potrzeba będzie do podźwignienia go; na dwóch tedy krążkach w spodniéy klubie tylkoby dwa funty na C z ośmią funtami na B wiszącémi trzymały równą Wágę. Ogółém: potrzeba Ciężár, który za pomocą Wieloklubu má bydź podnoszony, podzielić przez liczbę krążków w spodniéy klubie dwa razy wziętych na znaleziénié Siły, która z nim równą Wágę utrzymuie.

(To Prawidło wáży tylko w owych przypádkach, kiedy Sznur iako się widzi na Fig 15. do wiérzchniéy lub do nieruchnéy kluby przywiązany iest, ale nie wáży wtedy, kiedy będzie do spodniéy lub do ruchnéy kluby przywiązany; alboli téż trzebaby w ostatnim przypàdku hak lub pierścién, do którégo przywiązany bywá, uwáżáć w rachunku tak iak półkrążka. Lepiéy tedy iest, kiedy na znaleziénié Siły podzieli się Ciężár przez liczbę sznurków, na których spodniá kluba wisi. L.)

§. 91.

Zatém; im bardziéy powiększona będzie liczba krążków w Wieloklubie, tém większy téż Ciężar może bydź przez nią podniesiony za pomocą mnieyszéy Siły. Ale iako to, co się przez Drąg na Sile zyskało, traci się znowu na Czasie (§.83.) tak się téż tu prawie dzieie w tém przystósunku Drąga. Kiedy Ciężar na B ma bydź na iedén cál w górę podnieniony, wtedy

Siła

Siła na C musi bydź na cztéry Cale pociągniona na dół; gdyż każdy sznur wokoło swego krążka obwiedziony, musi bydź na cál iedén skrócony, kiedy ciężár B ma na iedén cál wyżéy postąpić, a tych Sznurów iest dwa razy tylé, ilé krążków w spodniéy klubie.

O Srzodku Ciężkości.

§. 92.

Pódpora Drąga dwoyramiénnégo niesie na sobie obydwa Ciężary, które tenże Drąg na dół ciągną, co prawie tak się má, iak gdyby té Ciężary wisiały tylko od Punktu Spoczynku. Punkt C, (Fig.16) niesie n.p. na Drągu AB trzy funty, które z sześcioma funtami na E zawieszonémi będą znowu stać w równéy Wádze, ieźli odległość ich DC od nowégo Punktu Spoczynku D, będzie ieszcze raz tak wielká iak iest odległość sześciu funtów DE. Więc Podstawa na D dźwigać będzie wszystkié dziewięć funtów, co prawie iest tak, iak gdyby na D dziewięć funtów wisiało, co się iednak zwykło tak zważać, iakoby Liniiá AE cale nic obciążoną nie była. Tén punkt D zowié się Srzodkiém Ciężkości (*centrum gravitatis*) dla tych trzech Ciężarów A,B, i E, które są przez liniią AE złączoné. §. 93.

§. 93.

Atoli możná na Linii tylé Ciężarów powiesić, ilé się komu podobá, z tém wszystkiém mieć ona zawsze będzie pospolity śrzodek Ciężkości. Wszak możná na dwa piérwszé Ciężary znaléźdź Punkt Spoczynku, który téż razém będzie względém nich śrzodkiém Ciężkości, na co potém tak się można zapatrywać, iak gdyby te dwa Ciężary na tym śrzodku ciężkości ziednoczoné wisiały, co maiąc trzeba daléy szukać śrzódka Ciężkości na dwa piérwszé Ciężary razém wzięté i na trzeci, potém na trzy piérwszé i na czwárty, i tak daléy aż do końca.

Stąd możná téż wyznaczyć prawidła Draga fizycznégo, iakim iest n.p. Wága Rzymska (§.86.) a który od matematycznégo wprzód uważanégo w tém się różni: że Liniiá AB sama przez się cięžká, iest zarazem na wszystkich punktach równémi lub nierównemi ciężarami obciążona.

§. 94.

Choćby nawet nie wszystkié Ciężary przez Liniią prostą z sobą złączoné były, można iednak znaléźdź na nié śrzodek Ciężkości; gdyż śrzodek Ciężkości dwóch Ciężarów musi koniecznie bydź z trzecim Ciężarém na prostéy linii, a na téy znowu iest śrzodek ciężkości na wszystkié

trzy

trzy ciężary. Tén zaś znáyduie się zawsze z czwártym ciężarém na prostéy linii, a na téy znowu znayduie się śrzodek ciężkości na wszystkié cztéry ciężary i t.d.

§. 95.

Można się na każdé Ciało zapatrywać tak, iakoby złożoné było z punktów ciężkich, niby z małych ciężarów, które przez Siłę spaiaiącą są między sobą związané, a które téż muszą mieć spólny śrzodek Ciężkości. (§. 94.) Jest tedy w każdém Ciele śrzodek Ciężkości, w którén zdaie się bydź iak niby zlany ciężar całego Ciała, a kiedy tenże podparty będzie tak właśnie, iak Drąg na Punkcie Spoczynku przez Podporę bywa utwierdzony; natedy Ciało nié może upaśdź.

Przez doświádczanié znayduie się ténże śrzodek Ciężkości w Ciele, kiedy się ie na iakowey krawędzi lub kolcu tak długo tu i owdzie pomyka, poki na nim nie spocznie. (Alboli téż, ponieważ to nie zawsze się udaie, kiedy się Ciało na mocnym sznurku z różnych stron wiesza, wtedy śrzodek ciężkości zawsze pádá na przedłużoną Liniią sznurka rozciągnionégo, a punkt przecięciá dwóch takich liniy daie śrzodek Ciężkości. Ale kiedy taki punkt w każdém Ciele przypuszczamy,

my, powszechnie nas w tém usprawiedliwiaią wnioski z ścisłéy Jeometrycznéy pewności, choćby nawet postać Ciała nie przełamané trudności zakładała usilności naszéy w znaydowaniu tegoż punktu przez doświádczaniá. L)

Z tych uwág nad środkiém Ciężkości, daią się też łatwo wykładać postawy zwiérząt i ludzi w spoczynku i ruchu, postawa gruntownie stoiących a niby do upádku zmiérzaiących ciał i budowni, i tym podobnych rzeczy.

O Pochylni. (Planum Inclinatum)

§. 96.

Ta Płaszczyzná, ktorá z Powiérzchnią poziomą robi kąt ukośny, zowié się Równiá pochyła, ukośná, lub nachyloná, czyli Pochylnia. Niechże się znayduie na takiéy Równi (Fig. 17.) iaka tu przez liniią BC wydaná iest; ciało A, środek Ciężkości niech będzie c, więc Ciężkość usiłować będzie pchać toż Ciało podług nakierowaniá ca. Możná sobie wystawić tę Siłę Ciężkości iako z dwóch cb i cd złożoną, gdyż takié dwie Siły równieby usiłowały ciało poruszać tak, iak Siła Ciężkości; cd iest prostopadła na Pochylnię, a zatém Ciała nie poruszá, gdyż Po-

chylniá

chylniá BC nie ustępuie, cb iest z Pochylnią równolotna, i spychá z niéy Ciało na dół ku C. Obydwa Troykąty cba i BDC maią równé kąty, ponieważ ca i BD tak, iak też cb i BC są między sobą równoległe, im tedy mnieyszy iest kąt C, tém mnieyszy téż będzie kąt cab. Ale im mnieyszy ténże będzie, tém mnieyszá téż będzie Siła cb, przez którą Ciało z Pochylni spychané będzie. Ciało zaś będzie z Pochylni na dół spychané Siłą tém większą, im większy iest ten kąt, przez którén Pochylnia od powiérzchni poziomėy odstępuie.

Atoli może bydź Ciało przez chropowatość powiérzchowności wstrzymywané na Pochylni, z któréy gdyby nie była chropowatá, powinnoby się z przyczyny Ciężkosci na dół stoczyć lub całe ześliznąć. Może nawet Ciało przez utworzénié swoié na Pochylni zdawać się toczyć w górę, a w rzeczy saméy na dół upádać, to iest upádá rzeczywiscie, kiedy śrzodek Ciężkosci iego upádá.

Geo. Wolfg. KRAFFT. explicatio experimenti paradoxi de adscensu coni duplicis in altum spontaneo. W. Comment. petrop. Tom. VI. p. 389.

A. G. *Kaestners. Untersuchung des Cylinders, der sich eine schiefe Fläche hinauf zu wältzen scheint;* im I. B. der deutschen Schr. der kön. Soc. der. Wiss. zu Gött. S. 113.

§. 97.

Siła, przez którą Ciało z Pochylni spychane bywá, tak się má do siły, przez którą do Pochylni przyciskané bywá, iak się má cb : cd, lub; iak cb : ba, to iest: iak BD : DC, czyli tak: iak się má Wysokość Pochylni do Długości iey.

§. 98.

Przystósonki Pochylni są: klin i szruba, z których iednak na ostatnią nie potrzebá się tak zupełnie zapatrywać, iako na Pochylnią, iak się to pospolicie w Mechanice czynić zwykło. Jeźli koło chwyta zębami gwint śrzuby, to się ona natedy zowie *Szrubą nieustanną*. (*Cochlea infinita*)

Geo. Fried. BAERMANN. Disser. de cuneo. Witteb. 1751. 4.
Abr. Gotth. KAESTNERS *ad theoriam Cochleae pertinens observatio geometrica* w Jego *Disser. math. & phys. n. VI. pag. 38.*
Noże, nożyczki, szpilki, hyble, i podobné narzędziá bardziéy działaią, a niżeli kliny.

Przyśpieszaiącá Siła Ciężkości.

§. 99.

Trzeba sobie wystawić pod równémi częściami AB, BC, CD, i tak daléy, Linii AI (Fig. 18.) tylé téż równych części

pewné-

pewnégo Czasu. Niech Siła działa na Ciało w tén sposób, iż ie w piérwszéy części czasu przez poiedynczą Drogę, w drugiéy części czasu przez podwóyną, w trzeciéy części czasu przez potróyną drogę i t. d. popychá, na tedy Liniie BK, CL, DM, i t. d. wystawią Drogi, które Ciało w piérwszéy, drugiéy, trzeciéy części czasu i t. d. przebiégá, gdyż droga CL dwa razy, DM trzy razy i tak daléy, dłuższá iest, a niżeli BK. Zaś na znaleziénié Drogi, którą Ciało po upływie pewnéy liczby danéy takich części Czasu przebiegło, trzebaby razém dodać do siebie równą téż liczbę Liniy BK, CL, DM, i t. d. tak, iak są dané części czasu.

§. 100.

Potrzeba w myśli przypuścić: że Czas AD zamiást coby się miał dzielić na powiększé części skończoné, iest podzielony na części nieskończénie małé czyli na piérwiástki, a że Ruch, który w każdym piérwiástku czasu bywá równie przyspieszony tak, iak był w piérwszym; będzie więc cała Droga, którą Ciało w tym czasie przebiégá, równa summie wszystkich Liniy między A i DM blizko siebie nieskończénie prowadzonych, które bez wątpiéniá czynią wráz Tróykąt ADM.

Ró-

Podobnym także sposobém byłaby cała droga, którą Ciało w Czasie AG przebiégá Tróykątowi AGP równa. Obydwie tedy Drogi miałyby się do siebie tak, iak wspomnioné Tróykąty, lub; gdy te Tróykąty są podobné, iak Kwadraty boków związkowych AC^2. AG^2. to iest iak Kwadraty Czasów. Jeźli więc Ciało przez Ruch swóy w częściach czasu nieskończénie małych iednako przyspieszané bywá, maią się do siebie Drogi, które przebiégá tak: iak Kwadraty Czasów.

§. 101.

A że Ciało na każdém mieyscu ziémi naszéy ciężkié iest, iak nas tego doświádczénié uczy, tedy musi to, co iest przyczyną Ciężkości zawsze na Ciało działać, czyli one w spoczynku iest, czyli téż w Ruchu zostaie; a następnie musi téż Ruch Ciała upadaiącégo bydź Ruchém iednakowo przyspieszonym w częściach czasu nieskończénie małych. A zatém muszą się Drogi w Ciałach upádaiących mieć tak: iak Kwadraty Czasów, przez które upádaią, (§. 100.) podług tego, co naprzód sam *Galilei* pokazáł. Stąd iaśnie wypádá: że Drogi, które Ciało upádaiącé w równych czasu częściach skończonych ruchém iednostaynie przyspieszonym

szonym przebiégá, tak rosną iak Liczby nierówne 3. 5. 7. 9. i tak daléy.

Stąd przystósowanié Siły Ciał upádaiących.

§. 102.

Jeźli tedy kto wié, iak wielká iest Droga, którą Ciało w piérwszéy *Sekundzie* przebiégá, może stąd doyśdź: iak wielká będzie Droga, którą Ciało przebieży w wszelkiéy danéy liczbie *Sekund*. Kwadrat Liczby *Sekund* rozmnożony przez Drogę, którą Ciało w piérwszéy *Sekundzie* wymiérzá, daie szukaną Wysokość upadniéniá na daną Liczbę *Sekund*.

§. 103.

Jak głęboko Ciało w jednéy *Sekundzie* upádá, usiłowano tego dochodzić: częścią przez bezsrzednie doświádczéniá, częścią też wyznaczono to przez rachunek z kołysaniá w tę i ową stronę wieszalnika, o czém iednak nie możná tu żadnégo dać wyobrażéniá. *Dechales* znáydowáł tę Wysokość przez takowé doświádczéniá, któré iednak żadnéy ścisłości nie przypuszczały; głęboką na $16\frac{1}{2}$ stop. *Huygens* ściśléy przez rachunek z doświádcz éń Wieszalniką na 15,0957 stop Paryzk ich, lub na 15, 625 stop Reńskich.

§. 104.

§. 104.

Jako Ciężkość Ciała upádaiącégo zawsze iednostaynie ruch iego przyspiészá, tak musi téż ona bez wątpiénia umnieyszać zawsze iednostaynie Ruch Ciała góruiącégo podług kierowaniá wstecz przeciwnégo Ciężkosci. Jeżliby tedy Ciało przez Siłę od A (Fig. 19.) podług kierowaniá przeciwnégo Ciężkosci rzucóné było z taką prędkością, któraby była tak wielká, iak iest na końcu upádania prędkość Ciała, które na dół od BA upádá, to Prędkosci iego od A zawsze iednostaynie ubywać będzie, i na C będzie ona tylko tak wielká, iaką wydaie upadanie ciała przez Drogę BC, na D będzie ták wielká, iaką upadanie przez Drogę BD przynosi, i tak daléy, ale na B ustanie, a samo téż Ciało na témże mieyscu przestanie postępować w górę.

§. 105.

Na to zupełné zniszczénié prędkości, przez którą Ciało w górę postępować zaczęło, Ciężkość używá czasu prawie tylé, ilé go użyła do wydaniá równéyże prędkości w Ciele upadaiącém, gdyż Ciężkość musi bydź saméyże sobie w wszystkich swoich działaniach równá. Toż samo

mo w jnnych wyrazach: Ciało w górę idzie do pewney Wysokości, kiedy ie siła iaka prostolotnie w górę popchnie; przez taki sam czas, przez iakiby upadało z takieyże saméy Wysokości.

§. 106.

Niechby Ciało z mieysca A (Fig. 20.) było podług nakierowania AB przez Siłę iednostaynie działaiącą popychané, musiałoby też przez iednostayną prędkość na Linii AB Ruch swóy odprawiać, ale że Ciężkość na dół Ciało pociągá, będzie więc na każdym punkcie z téy Drogi ściągané, a to ieszcze co raz to bardziéy, gdyż Ciała podług przyspieszonégo Ruchu upádaią, zamiást tedy co miało bydź przez działaiącą iednostaynie Siłę podług D,E,F,B, coraz popychané, będzie przez tęż Siłę i przez Ciężkość razém, podług G,H,I,K, Drogę krzywą wykreślać.

§. 107.

Na dokładné wyznaczénié Drogi, którą Ciało przez obydwie Siły popychané wykrąźá, trzeba podzielić AB na upodobaną Liczbę równych części, a zaś Linią AC do ziémi prostopadłą, która iest równá Drodze, przez którą Ciało upádá w tym czasie, kiedy owáź Siła sama Cia-

ło

ło przez Drogę AB popycha, podzielić trzeba na liczbę równych części, która iest Kwadratém Liczby części na AB. Co uczyniwszy, trzeba na Linii AC prowadzić przez punkta 1, 4, 9, 16. i tak daléy Liniie równoodległé od AB, równie téż trzeba poprowadzić równo odległé Liniie przez punkta D,E,F,B, z Liniią AC. Przecięciá tych Liniy G,H,I,K, znaydować się będą na Drodze Ciała takim sposobém poruszonégo. Droga zaś sama iest Liniią ową, którą w wyższéy Jeometryi zowią Parabolą, iako to na samprzód Galilei pokazáł.

Przystósowanié téy Nauki do rzucaniá i strzélaniá.

Przyczyna Cięźkości.

§. 108.

Kartezyusz na obiaśniénié przyczyny Cięźkości przypuszczał: że w około ziémi kręci się ustawicznie *Materyia* bardzo *subtelná* i płynná z niezmierną szybkością na kształt Wiru, (*vortex*) i przez to porywá inné Ciała, gdyżby się oné nié mogły samé przez się tak prędko ku śrzodkowi ziémi poruszać. Ale pozwólmy, że Przypuszczanie Kartezyusza żadnych innych nié má trudności, tedyby Ciało było przez

tén

tén sposób nie ku śrzodkowi ziémi, lecz ku Osi iéy popychané, a kierowania Ciężkości nie na powiérzchnią ziémi, leczby raczéy na Oś iéy prostopadle zmiérzały.

§. 109.

Huygens chciał Teoryą Kartezyusza o przyczynie Ciężkości całe poprawić przez to przypuszczanié: że Materyá sprawuiącá Ciężkość kręci się około ziémi nie w równoodległych, ale w owych niezmiernych kołach, które się na wzaiém wszędy przecinaią. *Materyiá subtelná*, któraby odprawiała takowy poruch, i to iescze bardzo prędki, miała podług iego mysli popychać ciała prosto ku srzodkowi ziémi. Z tém wszystkiém zdaie się taki poruch sam w sobie nie podobny, ani też zachodzących w tem trudności nie zniosło to, co przydáł *Bülffinger* na obronienié i wyprostowanié Teoryi Kartezyusza, i w czém przypuszczáł on wir obrácaiący się około dwóch osi, któréby się pod prostémi kątami przecinały. Zapewneby Ciała przez taki nawet poruch wiru nie ku śrzodkowi ziémi, ale ku innéy prostéy linii między dwiéma osiami pędzoné były.

Dissertatio de causa gravitatis auctore Christ. HUGENIO; w Jego *opp. rel. Tom. I. p. 93.*
Geo. Erh. HAMBERGERI Diss. de experimento ab Hugenio pro causa gravitatis explicanda invento. Ien. 1723. 4. De

De causa gravitatis physica generali disquisitio experimentalis, quae praemium a regia scient: acad. promulgatum reluiit, auctore Geo. Bernh. BULFFINGER. *Paris.* 1728. 4. w *recueil des pièces de prix. Tom. II.* także w *Bülffing- Variis. Tom. I. pag.* 178.

EJUSD. *de directione corporum gravium in vortice sphaerico & figura nuclei dissertatio experimentalis*; w *Comment. petrop. Tom. I. pag.* 245.

Memoire, dans lequel on examine par voie d'experience, quelles sont les forces & les directions d'un ou de plusieurs Fluides renfermés dans une même sphère qu'on fait tourner sur son Axe, par M. l'abbé NOLLET; w *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1741. *pag.* 184.

§. 110.

Ogólnie mówiąc; maią ci wszyscy, którzy przyczynę cięzkości zakładaią na subtelnéy materyi płynnéy, która ciała má pędzić ku ziémi, przeciwko sobie to: że cięzkość równie działa tak na Ciała spoczywaiącé, iako téż i na poruszoné (§.101.) czyli: że iest siłą bezwzględową, (*Vis absoluta*) i że Cięzar Ciał má się nie iak powiérzchnié ich, ale iak Miązkości onychże. Pozwólmy iednak, że możná dlá téy ostatniéy okoliczności utrzymywać tak, iak WOLFF czyni, gdy mniema że materyia Cięzkość sprawuiącá (*materia gravifica*,) która sama w sobie má bydź nie cięzká, ale ciała má czynić cięzkie, przeniká wolno ciała, rzecz iednak nie bę-

dzie

dzie przez to lepiéy obiaśnioná; bo kiedy materyá ciężkość sprawuiącá łatwo przechodzi ciała, iakże może na nié działać i poruszać ié?

Nié masz nigdzie wykładu ciężkości ciémnieyszégo, iak iest w następuiącey xiążce. *Erklärung der ersten wirkenden Ursache in der Materie und der Ursache der Schwere*, (*von Cadwallader Colden*) *aus dem Engl: übers. und mit Anmerkungen begleitet von Abr. Gotth. KAESTNER. Hamburg*. 1748. 8.

§. 111.

Podobno wszelká materyá nie tylko posiádá wrodzoną owę sposobność do spaianiá się wráz z sobą (§. 30.) ale też nawet do przyciąganiá się na wzaiém z daleka, i ta przyciągaiącá Siła ziémi (*vis attrahens*) iest przyczyną ciężkości ciał ku niéy dążących. Jakoż w rzeczy samey doświádczéniá nauczyły nas: że w górzystych krainach góry zapewne odmiéniaią cokolwiek kierunki ciężkości, i dwa gładkié i płaskié Szkła mocno się przyciągaią na wzaiém, choć nawet między niémi mieści się inné bardzo subtelné Ciało n.p. nić iedwabná. Nad to, ieżli się taką przyciągliwą Siłę (*vis attractiva*) w Materyi przypuści, to możná Ruchy náywiększych Ciał Swiata, i inné Natury Jawiska bez trudności wykładać, iako się to niżéy pokáże.

§. 112.

§. 112.

Śmiém się zapatrywać na to Przypuszczénié tak prawie iako na prawdziwé, że Materyá posiádá Siłę na wzaiém przyciągliwą, choć nawet niektórzy za mniéy rozumnych ogłászaią tych, którzy tak czynią. Dosyć było pokazać: że iest rzeczą cale niepodobną wywodzić Ciężkość z Uderzaniá lub Naciskaniá, (§. 109.) na wyciągniénié stąd tego wniosku: że Ciężkość musi od czegoś innégo pochodzić. Czyliż się na reszcie nie ośmielimy naznaczyć Przyciągliwości (*Attractio*) za przyczynę Ciężkosci? Co zaś z metafizycznych tylko początków zarzucić można przeciwko takiéy sile przyciągaiącéy, to wszystko, iak mi się zdaie, má bardzo mało wági, ilé że wyobrażénié naszé o sile poruszaiącéy iest ogółém bardzo ciémné i niedokładné, i dużo téż niebezpieczeństwu podpádámy stósuiąc nie dobrze do sił ciał to wyobrażénié, które od siły naszéy duszy zasiągámy przez odciągliwość. (*Abstractio*)

§. 113. a

Ale ieszcze powstaią przeciwko tému niektórzy, że właściwie mówiąc, nic tén w rzeczy saméy nie tłumaczy, kto Ciężkość z Przyciągliwości wyprowadzá. Nié

mam

mam na to nic innego odpowiedzieć, tylko to, że téż tén nic nie tłumaczy, któ wykłada przez uderzénié Ruch wydany od uderzéniá. Nie widzę przyczyny, dla czegoby nie wolno było używać tego słowa: *Siła przyciągaiącá?* poki tylko wolno będzie używać tych słów: Siła uderzéniá i Siła Martwości. Wszystkié té słowa wyráżaią tylko widoki, ale czyż to słowo: *Ciało*, wyráżá co więcéy, iak widok? (*phaenomenon*.)

Geo. Erch. HAMBERGERI & auctor. Jo. Petr. SUSSMILCH Diss. de coahaesione & attractione corporum. Ien. 1732. 4.
Geo. Erch. Hambergers Vorrede zur dritten Ausgabe seiner Naturlehre. 36. S.
Succincta attractionis historia cum epicrisi, auctore Sam Chris. HOLLMANN; in den Comm. soc. reg. scient. goet. Tom. IV. pag. 215
Fortunat. DE FELICE Disp. de Newtoniana attractione unica cochaerentiae naturalis causa, adversus Cl. HAMBERGERUM. Bern. 1767. 4.
10. Henr. VAN SWINDEN Diss. de attractione. Lugd. Bat. 1766. 4.

§. 113. b

Uwága. Poniewáż przyczyna Przyciągliwości żadnégo ogółém zmysłu nie iest przedmiotém, stąd nie będzie nám dziwno, że wykłady, które tu i owdzie o niéy dawać chciano; nie różniły się od oczywistégo wyznawania niewiadomości, tylko po większéy części podług iakiegoś pozoru. Niektórzy w tym razie kładli za rzecz pewną wprzód to, co miało bydź obiaśnioné, a innym, których uwági uchylano ieszcze wprzód, niż dokładnie skutki poznano, poźnieyszé dostrzeżéniá sprzeciwiały się.

ły się. Náyznakomitsi téż Pisarzé bardzo mało nám w tém przysługi zostawili, wielkié zaś w téy mierze odkryciá zaczynaią się od owych dopiéro czasów, kiedy się przestano troszczyć o przyczyny, a za pomocą wyższéy Jeometryi zaczęto postrzegané Ustawy Natury (*Leges Naturae*) usilniéy stósować, i wypádków ich dochodzić: albo w zawikłanych utarczkach, gdzie Dostrzégacz nic iasno nie widziál, albo w odległościach znacznych, gdzie nic więcéy widzieć nié mogł. Wypádki tego sposobu szczęśliwégo były dziwnie wielkié. Nié masz większéy, niż ta iest; pamiątki sił ludzkiégo rozumu. Acz przedmiot tén, którén on tu obeymuie; iest niezmierny, przecięż wszystko prawie otrzymało się przez uporczywe myśli natężenié. Przypádek má w tym razie nie wielé działu. Ale ieźli nie zechcémy wykraczać za to, czego nas tu zmysły nauczaią, wolno nám będzie dlá krótkości nadać owym niewiadomym przyczynóm takowe imiona, które, o czém nigdy zapominać nie trzeba; w gruncie rzeczy nic innégo nie są, tylko oznakami Jawiska. (*Phaenomenon*) Takowém nazwiskiémiest to słowo *Przyciągliwość*. Jakim one prawém lub bezprawiém wybrané i przyięté zostało, możná po części dochodzić z tego, że sami nawet Filozofowie dali na sobie przewieść to: że one zamyká w sobie obiaśniénié rzeczy. Jak ięzyk Fantazyi zabobony płodzi, tak często rodzą przenośnie (*metaphora,*) u nieostrożnych zamyśleńców podobne błędy, które Filozofii tak mogą bydź szkodliwé, iak tamte są Religii. Coby to było wielu nie kosztowało, gdyby był Newton to Jawisko Natury nazwał *Pożądliwością*. Jakże się téż nie nasprzeczano nad Martwością Ciál? Słowo náywiększą winę miało. Jakoż zaledwie możná rzecz iest, sprzéczać się o co, choć nawet przez momént czasu; wtedy, kiedy się rzetelny i pewny postrzégá skutek, niechcąc sobie zadawać owéy niefilozoficznéy prácy w wyciąganiu dziwactw z prostych nazwisk. Inaczéy; trzeba się będzie lękać, gdy się, iak mowi *Haller*, oko naszé o szatę rzeczy iakiéy razi, ażeby nie przywdziéwać na nią więcey szat innych, o któ-

któréby się fantazyiá nawet obraziła, a to ieszcze wprzód, niżby oko doszło do owégo niedowidzianégo stroiu. Lecz takié przepisy mało co pomágaią. Dalekoby miáł wykonalnieyszy pożytek tén przepis: trzeba się przywiązywać ogółem do wyobrażéniá; a nie do słowa. *Attrakcyiá* tedy wyráża przypadek pewen, który się statecznie zmysłóm naszym tak a nie inaczéy okazuie, to iest: postrzégámy, że się Ciała na wzaiém do siebie przybliżaią, chcą na siebie upádać, i o siebie się uderzać (możná użyć iakiégo się tylko podobá wyrazu) a to czynią przez pewné siły, które są w stósonku do miażkości tychże ciał, i do kwadratów odlégłości ich od siebie. Coby zaś tego była za przyczyna? nie wiémy. Atoli twiérdzénie to: *Ciała posiadaią siłę przyciągaiącą*: przeciná całe badanié dalszé i znaczy, dopoki to má bydź iakowem rzeczy obiaśniéniém; właściwie mówiąc, tylko tylé: nie wiémy o przyczynie, ale mniemámy, że o niéy wiémy. Lecz w moich oczach iest to rzeczywisté niewiadomości wyznanié, i więcéy wáży piérwsze, niż to ostatnié, bo czego teráz nie umiém, mogę się tego potém nauczyć, ale czego nie wiém, a wierzę że o tém wiém, albo się tego nigdy nie nauczę, albo téż nie bez przykrego ukorzéniá się. S tem wszystkiém skutek tego odmiennostronnégo zbliżaniá się ciał do siebie, iest ieszcze, iak mi się zdaie, nazbyt złożony, i przechodzi wszelką dotąd usilność względém wyiaśniéniá swego, może on należeć do klassy prostszych widokow, iaki iest: Rozciągłość, Nieprzenikliwość, Martwość i Ruchość materyi. Gdyby nas zmysły naszé o tém nie przekonywały, tobyśmy pewnie przypisywali (przynáymniéy podług owéy wygodnéy Filozofii) ciałóm wewnętrzné usiłowanié do spoczynku. Niedoświádczéni i nieostrożni iuż się tego w rzeczy samêy dopuścili. Mogłbym przypuścić: że z wymienionych wyżéy własności materyy za pomocą przyczyny ruchu, któréy nie znamy, a która podobno iest przyczyną saméy nawet materyi, możná będzie wykładać to odmiennostronné zbliżanié się ciał do siebie. Podług upewnień nie-

których Pana De Luc, równie w dziéle iego nad odmianami Powietrzni (*Atmosphaera*) iak téż w Listach iego nad ziémią i człowiekiém, iest wykład takowy iuż teráz więcéy iak możny. Oczekuiémy w tém od współziomka i przyiaciela iego Pana le Sage takowégo dziéła, które nám má wyiaśnić poznané dotąd Ustawy Natury (*Leges Naturae*) i tam skończyć, gdzie Newton zaczął. Ztém wszystkiém na powzięcié wiadomości o trudnościach względém tego przedsięwzięciá zachodzących, czytać trzeba pamiętnik Pana Konsyliarza Kestnera w Niemieckim *Musaeum* na rok 1776. który Pan Gebler na końcu przełożéniá swoiego dziéł Pana De Luc nad Powietrznią znowu przedrukować kazáł. L.)

O Wiészalniku. (*Pendulum.*)

§. 114.

Niech wisi ciało cięźkié B (Fig. 21.) na nici zadziérzgnionéy na C, i niech będzie aż do A podniesioné w tén sposób: aby nić zawsze wyciągnioná zostawała. Jeźli na tém mieyscu ciało nie będzie więcéy przytrzymané, to ie cięźkość popędzi na E, lecz na C przytwiérdzoná nić nie dopuszczá mu podług tego kierowaniá upádać, co téż czyni, że Ciało opisuie Łuk AB. Toż ciało potém na B otrzymało taką prędkość, iaką przynosi upádek przez drogę FB, i tąż samą prędkością musi na drugiéy stronie, do równéyżé wysokości wygórować aż do D. Stamtąd spádá znowu do B, i potém w

górę

górę idzie do A, i tak zawsze. Nić razém wziętá z ciężarém lub ciałém zowié się wiészalnik. Ruch iego na Łuku AD mogący nastąpić, zowié się Ruch kołysalny. (*motus oscillatorius*) Sam zaś Ruch rzeczywiscie odwrotny od A do D, i znowu od D do A, zowié się kołysanié. (*vibratio, oscillatio*)

§. 115.

Aże Teoryá Wiészalnika iest w saméy rzeczy trudná, i nié może bydź krotko zebraná, dlá tego muszę tu przestać na przytoczéniu znacznieyszych tylko podáń bez wywodów, zwlászcza, że téż oné práwdzą się tylko w kołysaniach nieskończénié małych, i to ieszcze wtedy, kiedy nic żadnéy w nich odmiany nie sprawuie.

1) Wiészalniki równéy długości kołysaią się w równych czasach, choć ciężary ich są nawet nierówné.

2) W Wiészálnikach nierównéy długości tak się maią czasy, w których się kołysaią, iak piérwiástki kwadratów długosci ich. Więc długości Wiészalników są tak, iak kwadraty czasów, przez które się w strony przeciwné chwieią.

3) Długość Wiészalnika, który u nas liczy Sekundy, czyli Wiészalnik Se-

kundowy ma trzy stopy Paryzkié, 0 cale, 8, 5 linii, stąd wyznaczyć można podług Liczby 2. długość Wiészalnika, który używać má wszelkiego czasu danégo krótszégo lub dłuższégo do kołysaniá się.

4) Daléy od ziémi Wiészalnik kołysá się powoléy, a bliżéy ziémi prędzéy, stąd następuie, że siła ciężkości daléy od ziémie bydź musi mnieyszá.

Condamine i *Bouguer* doznali: że Wiészalnik, przez który doświádczéniá czynili, w 24. godzinach zrobił kołysań:

Na brzegu rzeki Amazońskiéy	98770.
W Kwito	98740.
Na Pichinchi	98720.

(Tu cokolwiek o zawodzie niektórych Francuzów usiłuiących w ludzi wmawiać rzecz całe przeciwną. Czytáy o tém *Lettres physiques & morales sur l' homne & la terre* par J.D. De Luc Lettre XIV. i równáy ié z uwágami Pana *Achard* nad doświádczéniami od Pana *Bertier* uczynionémi i t. d. w iego *Physisch-chymischen Schriften.* na kar. 197. L.)

Co iest śrzodek kołysaniá? *(centrum oscillationis.) L.*

§. 116.

Z tego co się krótko przełożyło o Wiészadle (*pendulum*) dochodzić możná, iak to narzędzié służyć może do wymiérzaniá lub wyznaczaniá dostatecznégo mnieyszych części czasu, kiedy mu się przynależytą dá na to długość, nadewszystko;

stko; kiedy Wiészadło będzie użyté na zégarze. Przez tén Hugeniusza wynalazek zyskały naszé zégary znaczné piérwszeństwo nad zégary przez dawnych używane.

Christ. HUGENII horologium oscillatorium. Paris. 1653. fol.

O Uderzaniu się Ciáł. (*Collisio corporum*)

§. 117.

Kiedy Ciało nié może Ruchu swego daléy ciągnąć bez wypchnięciá z mieysca przed sobą innégo ciała, wtedy się mówi: że tamto uderzá to ostatnié, (*percutit*) a kiedy się to przytrafiá tak, że środek cię-żkości drugiégo ciała iest na téyże saméy linii, na któréy się środek ciężkości piérwszégo ruszá, a kierowanié ciała na téyże Równinie, na któréy się obydwa na wzaiém siebie dotykaią, prostopadle stoi, wtedy piérwszé ciało udérzá drugié prosto, (*directè*) ale w jnnych przypádkach ukośno. (*obliquè*)

§. 118.

Jako przez podparcié środka cięż-kości w ciele iest zupełnie zabeśpieczoné ciało przeciwko upádkowi (§. 95.) tak

téż

też śrzodek ciężkości uważá się w ciele iako punkt, który skoro będzie zatrzymany, równie téż bywá całe ciało od dalszégo Ruchu wstrzymané. Stąd można zaráz usprawiedliwić dany wyżéy (§. 117.) wykład prostégo uderzénia. Ale że w maiących tu bydź czynionych poszukiwaniach nie tak się to ściągá do ciężaru Ciała, iako raczéy do Miąższości lub Martwości iego, dlá tego śrzodek ciężkości zowié się tu śrzodkiem Miąższości (*centrum massae*) lub też śrzodkiém Martwości, (*centrum inertiae*) gdzie można sobie wystawić: że Martwość całégo Ciała iest niby w tym punkcie cała razém zebraná.

§. 119.

Kiedy dwa Ciała zupełnie twardé tak o siebie uderzaią, iż ilości ruchów ich są sobie równé, alboli téż kiedy iednégo miąższość i prędkość przez siebie samé rozmnożoné tyle niosą, ile téż drugiégo miąższość i prędkość w sobie maią przez siebié także rozmnożoné, wtedy muszą oba ciała zaráz spocząć, skoro się na wzaiém dotkną, uderzénia ich znoszą się, czyli staną, że tak powiém, w równéy wádze.

§. 120.

§. 120.

Niech uderzą o siebie dwa Ciała twardé, których ilość Ruchu iest nierówná, natedy Ciało, które mnieyszy Ruch má, nie tylko będzie w spoczynek wprowadzoné, ale téż przez nadmiar ruchu większégo będzie wprawioné w Ruch podług tegóż samego nakierowaniá, podług którégo ténże większy Ruch odprawowál się. Oba tedy Ciała po uderzéniu póydą daléy podług tegóż nakierowaniá, podług którégo wpzód szło toż ciało, któré większy Ruch miało, oboyga ciał prędkość będzie równá i znaydzie się, kiedy różnica ilości ruchu ich (*differentia quantitatum motûs*) podzieloná będzie przez summę mass, czyli będzie równá $= \frac{MC - mc}{M + m}$.

Jeźliby oba Ciała równé były, a prędkości przed uderzéniém nierówne, to będzie prędkość każdégo po uderzéniu, równa połowie różnicy prędkości oboiéy przed uderzeniém, czyli $= \frac{1}{2}(C - c)$.

Ale gdy będą prędkości dwóch ciał przed uderzéniém równé, a miąszkości nierówné, wtedy znaydzie się prędkość każdégo Ciała po uderzéniu, ieźli będzie prędkość przed uderzéniém przez różnicę mass rozmnożoná, a wieloczyn przez summę tychże podzielony, czyli będzie prędkość równá $= \frac{(M+m)C}{M-m}$

§. 121.

§. 121.

Jeźli iakié twardé Ciało uderzy o inné téż twardé i spoczywaiącé, obydwa po uderzéniu pobiegną znowu podług nakierowania piérwszégo Ciała, ale prędkość ich po uderzéniu będzie równá ilości ruchu piérwszégo przez summę mass podzielonéy, czyli $= \frac{MC}{M+m}$. Jeźliby iednak była miąźkość (*massa*) spoczywaiącégo Ciała m bardzo wielká, łatwo będzie stąd poznawać: dlá czego przez to bardzo małą, a podobno tylko nieskończénie małą możná prędkość otrzymać, to iest właściwie mówiąc, żadnéy cale nié możná przez to prędkości otrzymać. Tén zaś ostatni wyráz nic innégo nie znaczy tylko to: że w takim przypádku dwa Ciała spoczywać będą.

Na iedno też bez wątpiéniá wypádá, czyli to miąźkość ciała spoczywaiącégo iest w sobie bardzo wielkà, czyli téż ciało iest tak z jnnemi związané, i do nich przytwiérdzoné; iż się nié może daléy ruszyć, bez poruszéniá razém mnostwa tych ciał, do których mocno przytwiérdzoné zostaié.

§. 122.

Przypuśćmy, że dwa Ciała twarde postępuią za sobą z jednaką prędkością, więc nigdy nie będą mogły przez uderzénie

rzénie

rzénié na siebie działać, gdyż następuiącé zawsze się poruszać może bez poruszénia poprzedzaiącégo ciała z jego mieysca. Mniéy ieszcze będą na siebie działać, ieżli to, co wprzód bieży, má większą prędkość niż następuiącé, ale ieżli się następuiącé prędzéy ruszá, to poprzedzaiącégo dopędzi i ruchu iego przyśpieszy, i dotąd mu go przyśpieszać będzie, poki obóyga ciał prędkości nie zostaną równé. Wtedy taká prędkość równać się będzie summie ilości ruchów od obydwóch podzielonéy przez summę mass czyli $= \frac{MC+mc}{M+m}$.

Jeźliby obydwie miąższości były równé, toby każdégo ciała prędkość równá była połowie summy obydwóch prędkości przed uderzéniém to iest: $= \frac{1}{2}(C+c)$.

§. 123.

Jeźliby w tych wszystkich przypádkach oba Ciáła nie były twardé ale miękié: toby nié mogło działanie przez uderzénié wydané, żadnéy innéy odmiany uczynić tylko tę, iżby się zaráz postać miękiégo ciała odmiéniła, a odmiana ruchu w jnny ruch; lub w spoczynek nie tak, iak w twardém ciele nagle, ale powoli nastąpiłaby.

§. 124.

§. 124.

W tych wszystkich Uderzéniá przypádkach, gdyby iedno z dwóch ciał było miękié, a drugié twardé, równiéby powoli a nie nagle nastąpiły odmiany w ruchu, a odmianę postaci tylkoby miękié ciało ciérpiało.

§. 125.

Ale do wszystkich poprzedzaiących przypádków zamiast ciał miękich, weźmiymy Ciała sprężysté: te ciérpiec będą odmiany równie iako i miękié, ale oráz sprężystość ich wtył działać będzie, i nową sprawi odmianę, nie tylko co do odmiénionéy wprzód postaci Ciáł, ale téż co do Ruchu ich. Jak mocno A od B udérzoné i naciśnioné będzie, tak na wzaiém mocno działać będzie sprężystość ciała A na ciało B, stąd w ciałach sprężystych spodziéwać się trzeba w poprzedzaiących przypádkach cale innych skutków, od uderzéniá pochodzących, niżby wypádały, gdyby nie były sprężystémi.

§. 126.

To iest: ieźli dwa ciała sprężysté, których ilości Ruchu są równé, ruszaią się ku sobie, to po uderzéniu spoczną

nie

nie względaiąc na ich sprężystość (§.119. 123.) ale z przyczyny sprężystości tych oboyga ciał nabywá ciało A od B, a ciało B od A znowu tyléż prawie ruchu, podług nakierowaniá przeciwnégo owému, iakié miały przed uderzeniém, odskoczą tedy od siebie z taką prędkością, z jaką na siebie napádały.

§. 127.

Niech na siebie uderzą prosto dwa ciała sprężysté, których Ruch będzie nierównéy ilości, oba po uderzéniu ruszać się będą bez skutkowania sprężystości ich podług owego nakierowaniá, podług którégo ruszało się przed uderzéniém toż ciało, co miało ruch większy, przez większą prędkość wprzód sobie nadaną. (§. 120.) Ale oprócz tego z przyczyny sprężystości oboyga tych ciał, będzie zawsze oddziaływać iedno na drugié tak mocno; iak to przedtém na tamto dziáłało. Té dziáłaniá mogą bydź w oboygu (z §.120.) wyrachowané, i stąd można znaleźdź podług iakiégo kierónku i z jaką prędkoscią każde z nich daléy póydzie.

§. 128.

Jeźli n. p. obie Miąźkości są równé m = M, ale prędkość ich przed uderzeniém

niém iest nierówná $c<C$, toby bez działaniá sprężystości każde po uderzéniu biegło z taką prędkością, iakaby się połowie różnicy prędkości ich przed uderzeniém równała. (§. 120. 1. Uwá:) Działanié ciała M na m w uderzéniu znosi prędkość c, zaś przynosi prędkość. $\frac{1}{2}(C-c)$ czyli ogółém będzie, $= \frac{1}{2}(C+c)$. Równie też nazad prędkość ciało m z przyczyny sprężystości daie ciału M, ale M miało iuż bez działaniá sprężystości prędkość $= \frac{1}{2}(C-c)$, która poprzédzaiącéy przeciwná iest, więc iedną od drugiéy odciągnąwszy pozostaie prędkość c, przez którą M po uderzéniu odskakuie, ale m działa w samém uderzéniu na M tak, iż prędkość od M, która przedtém była C, tak zmnieyszą, iż onaż pozostaie tylko równá, $= \frac{1}{2}(C-c)$ odbiérá tedy ciału M prędkość $\frac{1}{2}(C+c)$ i to iest działaniém od ciała m na M; lecz tak wielkié też iest oddziałanié Sprężystości od M na m, więc zyskuie m oprócz prędkości $\frac{1}{2}(C-c)$, którą bezdziałaniá sprężystości miało nadto ieszcze taką: $\frac{1}{2}(C+c)$. więc prędkość iego będzie ze wszystkiém równá $= C$. Co gdy tak iest, następuie stąd: że Ciała sprężysté równych miąższości, które ku sobié biegą z nierównémi prędkościami, odskakuią od siebie po uderzéniu z odmiénionémi na odwrót prędkościami.

§. 129.

§. 129.

Niech iedno z tych ciał sprężystych miąszkości równych spoczywá, a drugié niech ku niému bieży, natedy ciało spoczywaiącé zyská prędkość i kierowanié drugiégo, zaś to przeciwnie spocznie. Gdyby Ciało sprężysté i spoczywaiącé było bardzo wielkié co do miąźkości, lub utwiérdzoné tak, aby się iako na niewzruszoné zapatrywać možná (§. 121. uwág.) na ów czas musi uderzaiące o nié Ciało spocząć, skoro tylko uderzénié nastąpi.

§. 130.

Ale kiedy tylko iedno z tych dwóch Ciał iest sprężysté, i one niech będzie spoczynné lub nieruchné, a drugié twardé lub na odwrot, natedy musi to, któré biegło ku nieruchnému nazad odskoczyć, czyli odbić się od niego z tą prawie prędkością, przez którą na nież uderżyło, ale podług kierówaniá przeciwnégo owému, podług którégo ku tamtému dążyło. Jeźliby zaś żadné z obóyga Ciał nie było sprężysté, nastąpiłby po uderzéniu spoczynek, ale kiedy iest iedno sprężysté, wtedy może bydź przez następuiącé znowu rozpręźénié się naciśnionych cząstek ruchne

tylko

tylko ciało daléy popchnięté, sprężystość zaś działa tak mocno, iak mocne było działanié, które naciskało, a następnie trwá prędkość tyla, ila była przed uderzeniém. W §.129, gdzie się oba Ciała wzięło sprężysté, znoszą się przeciwnie działania Sprężystości.

Doświádczéniá za pomocą Machiny Pana Mariotte, którą X. Nollet poprawił. L)

§. 131. a.

Atoli wyłożoné dotąd o uderzéniu Ciał podaniá nié mogą bydź w praktyce zupełnie pokazané dlá tego, że nié masz w Naturze ciał ani doskonale niesprężystych, ani doskonale sprężystych. Stąd biorą się do doświádczéń, które czynić trzeba na twardych i miękich ciałach tylko takié, w jakich się Sprężystość znáyduie w náymnieyszym stopniu, ale na doświádczéniá z ciałami sprężystémi biorą się té, które nie tylko są bardzo sprężysté, ale téż tę właśność w równym stopniu posiádáią. Potrzeba się całe kontentować, kiedy doświádczénie zgadza się iakokolwiek z ścisleyszą Teoryią. Równá prędkość nadaie się ciałóm przez to, kiedy z równych wysokości, a nierowná przez to, kiedy z nierównych wysokości spuszczané bywaią. (§.101.)

§. 131. b

§. 131. b

Uwága. Na Lekcyiach zwykło się tego czynić przystósowanié do uderzéniá Ciáł maiących miąžkości nierówné. Nieco téż iest znakomity przykład, przez którén *Huygens* zamyka dziéło swoie *de motu corporum ex percussione* w sw: opp: posth. Niech z dwóch ciał sprężystych, których Miąžkości (*Massae*) tak się do siebie maią: iak 2:1 mnieyszé spoczywá, i będzie od większégo popchnięté przez prędkość $= 1$. tedy przez poprzedzaiącą naukę łatwo będzie można dowiéźdź: że mnieyszé pobieży przez prędkość $= \frac{4}{3}$. Niech znowu mnieyszé Ciało uderzy inné, któréby do niego taki miało stósonek, iaki one samo ma do większego, tedy to trzecié otrzymałoby przez tamto uderzénié prędkość $= (\frac{4}{3})^2 = \frac{16}{9}$. Gdyby więc w szeregu Ciał przy sobie zostaiących, którychby Miąžkości podług *Progressyi Geometryczney* idącé miały się w ninieyszym przypádku tak: iak 1: 2: 4: 8... náywiększé o náybliższé uderzyło przez prędkość $= 1$, wtedy, gdyby było ciał około sto: náymnieyszé i setné ruszałoby się przez prędkość $= (\frac{4}{3})^{99}$. Za pomocą Logarytmów zwyczaynych można łatwo wynaléźdź dokładny dosyć rachunek na przypádek ninieyszy. Podług rachunku Pana Konsyliarza Kaestnera (*Analyt. Mech. III. Abschn.* §. 168.) pádá ta liczba między 2338500000000. i 2338600000000. wypádki stąd i doświádczeniá, co do małości, pokazuią się na lekcyiach publicznych. L.)

§. 132.

Obszérnieyszá i zawikłańszá iest nauka o uderzaniu Ciał wielu razém i o uderzéniu ukośném. Na wystawiénié so-

bie

bie o tém wyobrażéniá, możná tu cokolwiek tylko napomknąć, że kiedy dwa lub wielé ciáł, których nakierowaniá kąt iaki zamykaią, na siebie razém uderzaią, trzeba w następuiącym stąd skutku dać baczność wprzód na to, co o skłádanym ruchu poprzedziło. (§. 60-62.) Jeśli iedno Ciało uderzá o drugié niebezśrzednie, ale przez inné ciało lub przez wielé ciáł innych pomiędzy sobą leżących: to zapatrywać się trzeba na każdé z tych ciał pomiędzy sobą zostaiących, iako na uderzoné i na uderzaiącé Ciało, a dopiéro potém o wypádaiącym stąd skutku sądzić.

§. 133.

Niecháy ciało uderzá od E na C podług ukośnégo nakierowaniá EC, (Fig. 22.) na tedy możná się zapatrywać na Ruch iego iako na składany. (§. 60.) z EB i EF. Przez EF nie będzie mogło ciało nic cale działać na BA, gdyż Liniie wymiénioné są równoodległé, lecz tylko przez BE, któré na BA prostopadle stoi, będzie E na BA przez uderzénié działać. Więc im mnieyszé tu będzie EB w porównaniu z EF, to iest: im ukośnieyszé uderzénié będzie, tém mnieyszé też będzie działanié uderzaiącego ciała na maiącé bydź uderzoné.

§. 134.

§. 134.

W odbiciu stąd następuiącém przebieży Ciało nazad drogę CD w tén sposób: że kąt odbiciá x (*angulus reflexionis*) równać się będzie kątowi napadaniá y. (*angulus incidentiae*) Ponieważ Ciało bywá w odskoczéniu wedle złożonégo ruchu podług CF iako podług nakierowaniá odbitégo od EB nazad odrzuconé, ale oráz bywá podług nakierowaniá EF od C, a tém samém podług CA daléy popchnięté, gdzie z dwóch sił osobnych CF i CA powstaie śrzedniá CD, a gdzie téż dlá równości obydwoch Rownoległościanów BECF i CFAD kąty x, i y, są sobie równé.

§. 135.

Daleko bardziéy usprawiedliwiaią mnie z tego ciasné granice, które sobie założyłém, ażebym tu miáł co wspominać o różnicy Leibnitza między siłami żywémi i martwémi, (*vires vivae & mortuae*) o sławnéy sprzeczce nad *Massą sił*, i o znakomitéy owéy *Propozycyi* nad náymnieyszém działaniem. Té nauki są podług istoty swoiéy za obszérné na ogarniénié ich tu w tém dziéle szczupłém, którégo té początki wyciągaią. Ci, którzy chęć maią wnikać głębiey w taiemnice Natury, by-

náymniéy sobie nie przykrzą, kiedy się pilnie i dokładnie uczą téyże samey Natury.

§. 136.

Mówią: że uderzaiącé Ciało udziélá ruchu uderzonému, które z stanu spoczynku w stán ruchu wprawiá. Wyráz tén potrzeba koniecznie przyiąć, choć nie wiémy, iak się udzielénié ruchu właściwie dzieie. Tak téż bez wątpiéniá dziáła uderzaiącé Ciało na uderzoné przez pewną siłę, którá zależy od ilości własnégo iego ruchu.

§. 137.

Ale uderzaiącé Ciało inaczéy cale dziáła na spoczywaiącé, iak na poruszoné Ciało, inaczéy także na ruszaiącé się powoli, iak na bieżącé prędzéy, i tak daléy. Nie dzieie się tak z ciężkością, którá na wszystkié ciała w wszelkim stanie zostaiącé iednostaynym sposobém dziáła. (§. 101.) Jeśli dlá tego Siła Ciężkości zowié się siłą bezwzględową (§. 110.) przeciwnie zwać się będzie Siła Uderzéniá siłą względową. (*vis relativa*)

O Tarciu. (*Frictio*)

§. 138.

Ciało iest chropowaté, kiedy niektóré cząstki na powiérzchowności iego wy-

żéy

żéy nad inné styrczą. Żadnégo nié mámy Ciała, któréby właściwie mówiąc nié miało chropowatych powiérzchni, choć nám się też niektóré Ciała często wydaią całe gładkié. Możémy wprawdzie zmnieyszyć tę chropowatość, ale nigdy zniszczyć iéy całkiém nie potrafimy: co iest nieuchronną rzeczą w ciałach, które w sobie dziurki maią. Kiedy więc dwa takié Ciała chropowaté po sobie się ślizną, wtedy wpádaią kończatości iednégo w otwórki drugiego, i mniey lub więcéy odporu daią ruchowi, a to podług różnych stopniow chropowatości i rozlicznégo gatunku samegoż ruchu. I toć iest, co się mowi: że Ciała są chropowaté.

§. 139.

Amontons (a) wnosi z doświadczéń przez siebie uczynionych: że Tarcie stósuie się tylko do siły naciskania, ale nie do ilości płaszczyzn, które się na wzaiém trą o siebie. Kładzie on tarcié równé trzeciéy blizko części ciśnienia. *Parent* (b) podług fundamentów teoretycznych dwudziestéy siodméy części, *Bülffinger* (c) czwártéy części. Ale zdaie się, iak gdyby też tarcié razém od ilości płaszczyzn zależało tak, iak bez wątpienia względać także należy w tarciu na prędkość ruchu. (Bywá

też w naciskaniu większém odpór w proporcyą mnieyszy, gdyż większé naciskanié gładzi po części i psuie chropowatość, którá w mnieyszém ciśnieniu ciało wstrzymuie. L) Nie można będzie ogółém dać powszechnych prawideł nad ilością tarciá, gdyż chropowatość i gładkość rozlicznych ciał trudno się między sobą równać mogą. Dał osobliwszą uwágę *Muschénbröek* (d) na wielką liczbę doświádczéń, które sám przez siebie pilnie w téy mierze czynił.

(a) Hist. de l'acad. roy. des scienc. 1699. p. 104.
(b) *Tamże* 1700. p. 147. Mem. 1704. p. 173. 206.
(c) Comment. acad. imper. petrop. T. II. p. 403.
(d) Introd. ad philos. natural. T. I. p. 145.

Nie pozwalá mi krótkość przywiéźdź tu więcéy Pisarzy i zdań ich nad tarciém. Ale przynáymniéy té dwa ieszcze przyłączę:
Alb. Lud. Frid MEISTER de aberratione attritus à lege Inertiae. *w I. T.* nov. Comment. soc. Goet. p. 181.
Sur le frottement en tant qu'il rallentit le mouvement, par M. LAMBERT, *w* Nouv. Mem. de l'acad. de Berl. 1772. p. 9.
(Pełné nauki doświádczéniá nad tarciém zamykaią w sobie następuiącé dzieła Włoskié.
*Esperienze intorno alla Resistenza del Sfregamento del Legno e de'Metalli ed a quella prodotta dalla durezza e ruvidezza delle corde, fatte dal Capitano Ingegnere Paolo de LANGEZ. Verona. 1782. 8. *Także następuiące.*
*Teoria e Prattica delle Resistenze de'solidi ne' loro Attriti, dall'Abbate Leonardo XIMENES. P. I. Pisa. 1782. P. II. Firenze. 1782. 4. L.)

§. 140.

§. 140.

Byłoby tu za długo wyliczać, iak doświádczano ilości tarciá za pomocą ciężaru, a osobliwie na iednéy Machinie tym końcém wygotowanéy, która się zowié Tarciomiérz. (*Tribometrum*) Przywiodę tu niektóré tylko uwági nad tém uczynioné, któré sądzę do moiégo zamiaru bydź za náypożyteczniéyszé.

1.) Mniéy się drzewo trze ieśli raczéy podłuż włokién swoich a niżeli poprzek onychże bywá ruszané.

2.) Stal się náymniéy trze na mosiądzu, więcéy na ołowiu, ieszcze więcéy na miedzi, na drewnie Gwajak zwanym, i na stali, a náywięcéy na cynie.

3.) Kruszce i drewna po większéy części trą się náymocniéy na kruszcach i drewnach tegóż samégo gatunku.

§. 141.

Niektóré prawidła na umnieyszanié tak, iak tylko możná naylepiéy, tarciá na machinach i na ułatwianié przez to ruchu machin.

1.) Trzeba położyć na sobie takié ciała, o iakich doświádczénié uczy, że się náymniéy trze iedno o drugié.

2.)

2.) Trzeba się starać umnieyszyć punktów dotykania w tych ciałach tak, iak tylko możná naybardziéy.

3.) Nie trzeba tam dopuszczać, gdzie tylko możná, częściom po sobie się ślizgać, ale raczéy niech się iedna po drugiéy toczy.

4.) Tarcié bywá przez wielé materyy tłustych w śrzodek włożonych, iako to przez oléy, mydło, ołowiankę, i inné śliskié rzeczy umnieyszané, ale nie zawsze. Drewno na drewnie, mosiądz na mosiądzu, żadnégo prawie nie znosi tłuszczu.

(Tu o rozmaitéy korzyści, którą tarcié przynosi, równie w pospolitém użyciu, iako téż nawet za pomocą wielu machin. L.)

O Oporze, którén ciała ciërpią od płynów, w których się ruszaią.

§. 142.

Ciało, które się ma w jakim Płynie ruszać; musi w nim ustawicznie popychać, leżącé przed sobą części tegóż ciała płynnégo, przez co, kiedy się to dzieie; ciało ruszaiące się traci cokolwiek ruchu swégo. Im większá iest płaszczyzna ciała, którą na przeciwko płynowi siła poruszá, tém większy musi bydź odpór ciała płynnégo, i tém więcéy musi owe ciało, które się w płynie ruszá, ruchu swégo tracić.

§. 143.

§. 143.

Ale téż bez wątpiéniá wchodzi w to wszystko gęstość ciała płynnégo, w którém się inné ciała ruszaią. Im więcéy *Massy* má w sobie ciało płynné, tém więcéy musi bydź części w niém od innégo ciała poruszonych lub popchniętych, i tym więcéy przez to musi toż ciało stracić swégo ruchu. Tak woda daie więcéy odporu niż powietrzé, żywé srebro (*Mercurius*) więcéy, niż oboie.

§. 144.

Nakóniec; gdy w wyznaczaniu oporu, którén nadaią ciała płynné innym, co się w nich ruszaią, przypuszczą się różné prędkości ciał w płynnych materyiach poruszonych, tedy zaráz to wpadá w oczy, że w jednakim czasie przez prędkość dwoiaką ráz ieszcze tylé części ciała płynnégo nie tylko popchniętych, ale tymże częściom ráz ieszcze tyla prędkość nadaná bydź musi, iak gdyby się ciało przez poiedynczą tylko prędkość w ciele płynném ruszało. Przydáwszy ráz ieszcze tylé massy do prędkości téż ráz ieszcze tyléy; potrzeba na to cztéry razy więcéy siły, któráby się biegowi ciała w materyi płynnéy poruszonégo oprzéć

mogła.

mogła. Odpór, któren ciérpią dwie równé płaszczyzny przez materyią iednaki odpór daiącą poruszoné w ten sposób: iż ta prostopadle na tamté udeiza, tak się má: iak *kwadraty* prędkości, przez które się ciała ruszaią.

Specimen hydrodynamicum de resistentia corporum in fluidis motorum, Auctore Jac. ADAMI, Berol. 1753 4.

W wyznaczaniu odporu ciał płynnych, które téż razém w ruchu zostaią, trzeba się zapatrywać także na ilość i kierónek tegóż ruchu.

§. 145.

Przełożoná dotąd nauka o tarciu i oporze *materyy płynnych* może teraz pokazać: iakié odmiany oboie przynosić musi w ruchach ciał, które bez oporu i tarciá, całeby się inaczéy wydały. Tak powoli przychodzą nakoniec do spoczynku ciała, które w ruch wprawioné były, wieszalnik n. p. któren zakołysano; a któréby się były zawsze ruszać powinny. (§. 53.) tak ciała mogą bydź przez tarcié (§. 96.) w spoczynku zatrzymané na pochylniach, z którychby musiały bydź przez cieżkość na doł spędzoné, a tak tarcié odeymuie każdéy *machinie* część oczekiwanégo po niéy skutku.

Czytay pismo o Pochylni z uważaniém tarcia wydané przez A. G. *Kestnera* w Magazynie Lipskim roku drugiego Część I.

§. 146.

§. 146.

Przez opór, którén ciała płynné nadaią tym ciałóm, które się w nich ruszaią, wykłádá się ruch statku na wodzie za pomocą wioseł, pływanié i latanié źwiérząt, i inné tym podobné. Równie także uderzaią się narzędziá, które poruch wydaią, o płynné ciała, bo gdyby te ostatnie bez oporu ustępowały, żádnégoby stąd pożądanégo skutku otrzymać nié można było.

§. 147.

Jedynie tylko oporowi powietrza przypisać potrzeba, że lżeysze ciała z wysokości spádaią powoléy niż cięższé, któréby zapatruiąc się na działanié ciężkości z równą prędkością upádać powinny. Wszak każdy bez wątpiéniá pozwoli na to: że dwa ciała równéy ciężkości upádaią przez równą zupełnie prędkość, nawet w tedy, kiedy w początku upádaniá iedno drugiégo się dotyká, a nawet; gdyby iedno z drugim związané były, bo dlá czegóżby miały teráz przez inną prędkość upádać, iak przedtém? Tysiąc kaміéni, z których każdy waży iedén łót, wráz z sobą w jedén kamiéń związané, musiałyby z pewnéy wysokości upádać w tym samym czasie, w którym łót iedén

dén upádá z téyże samèy wysokości. Kiedy więc cięższé ciało prędzéy, a lżeyszé powoléy upádá, nic innégo nié może bydź tego przyczyną, iak tylko nierówny stósónek siły upádania do odporu powietrza w obóch ciałach.

Tak to iest rzecz iasna, iżby się wstydzić powinni Fizycy czyniąc dlá téy przyczyny doświádczénié na Pumpie powietrznéy, gdyby poniekąd ważyli się wstydzić takowych igrzysk, i gdyby to powinnością ich nie było, którą często wkładaią na nich sami Uczniowie. KAESTNER. *Höh. Mechan. 19. S.*

(Ale to ieszcze iest rzeczą nader smutną, że to doświádczénié, o którém się tu nadmiéniá; nigdy nie pokazuie tego, co pokazywać powinno. L.)

§. 148.

Desaguliers różné czynił doświádczéniá nad Oporém, którén ciała upádaiącé ciérpią od powietrza; na wieży S. Pawła w Londynie w roku 1719. i znalazł, że dychtowné kule ołowiané około dwa calé przemiernika (*diameter*) maiącé, dlá tego w $4\frac{1}{2}$ *sekundach* na 50. stóp upádały mniey głębiéy; niżby podług teoryi upádać powinny, ale szklané kule wydrożoné przemiernika na $5\frac{1}{2}$ cala maiącé w tyle pozostały w czasie szesciu *sekund* prawie na stóp 288. Równie też prędzéy kołysaią się cięższé wiészalniki niż lżeyszé, ile że

samé

samé w sobie uważané powinnyby się kołysać równé długości maiąc z równą prędkością. (§. 115. Liczba 1.) (†)

An account of some experiments made — — to find how much the resistance of the air retards falling bodies, by I. T. DESAGULIERS; w *Philos. transact. n. 362 Art. 4.*

(†) Ale ogółém mówiąc, kołysaią się téż wieszalniki poźniéy w płynach, niż kiedy są od nich wolné, w gęstszych téż powoléy niż w rzádszych, gdyż płyny zmnieyszaią siłę ciężkości soczéwki, stąd téż do doświádczén meteorologicznych używaią zegarów. *Lambert vom Gange der pendel Uhren in den Berliner Ephemeriden für das Jahr 1776. im 2ten Th.* L.)

§. 149.

Równie téż odpór powietrza má wpływanié na ruch rzuconych ciáł tak przez wzgląd na prędkość, z którą się co ráz pomykaią, i na siłę od massy ich zależącą i do niéy przywiązaną, iako téż przez wzgląd na drogę, którą opisuią, a która w Naturze nigdy nie iest drogą równorzutną, (*via parabolica*) iakby bydź powinna podług §. 106.

Dziéła nad Statyką i Mechaniką.

1) Della scienza meccanica opera del Sign. GALILEO GALILEI: *Opere. Tom- I. p. 597.*

2) Discorsi e dimostrazioni mattematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica ed a i movimenti locali di GALILEO GALILEI; *Opere Tom. II. pag. 479.*

3) EVANG. TORRICELLI de motu gravium & natu-

naturaliter projectorum liber. Florent. 1664. 4.

4) REN. DES CARTES mechanica; w *Opp. posthumis.*

5) IO. WALLISII tractatus de percussione. Oxon. 1669. 4.

6) CHRIST. HUGENIUS de motu corporum ex percussione; w *Opp. rell. Tom. II. pag. 73.*

7) Traité de la percussion ou choc des corps, par MARIOTTE, w *oeuvr. Tom. I. pag. I.*

8) Hypothesis physica nova, qua phaenomenorum naturae plerorumque causae ab unico quodam universali motu in globo nostro supposito repetuntur, Authore G. G. L. J. Mogunt. 1671. 12. LEIBNITII *Opp. Tom. II. Part. II. pag. 3.*

9) Theoria motus abstracti, Authore G. G. L. L. 12. w *Opp. Tom. II. Part. II. pag. 35.*

10) Traité de mecanique de M. DE LA HIRE: *W anciens mém. Tom. IX. p. 1.*

11) IO. WALLIS mechanica sive de motu tractatus geometricus; w Jego *Opp. mathem. Vol. I. pap. 571.*

12) JAC. HERMANNI phoronomia, sive de viribus & motibus solidorum & fluidorum libri duo. Amst. 1716. 4.

13) *Jac. Leupolds* theatrum machinarum generale. *Leipz. 1724. fol.*

14) Nouvelle mecanique ou statique, ouvrage posthume de M. VARIGNON. à Paris. 1725. 4. Tom. I. II.

15) Discours sur les loix de la communication du mouvement par M. JEAN BERNOULLI. à Paris. 1727. 4. i w Jego *Opp. Tom. III. pag. 1.*

16) LEON. EULERI mechanica, sive motus scientia analyticè pertractata. Petrop. 1736. 4. Tom. I. II.

17) Traité de dynamique par M. D'ALEMBERT. à Paris. 1743. 4.

18) JENS KRAFTII Mechanica latinè reddita & aucta a Io. NIC. TETENS. Bütz, & Wism. 1773. 4.

19) Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum, Auctore LEON. EULERO. Rost. & Graphisw. 1765. 4.
20) *Abr. Gotth. Kästners Anfangsgründe der höhern Mechanik. Gött. 1766. 8.*
21) *J. H. Lamberts Gedanken über die Grundlehren des Gleichgewichts und der Bewegung; im 2. Theils seiner Beyträge zum Gebr. der Mathem. 363. S.*
22) *Joh. Georg. Büschs Mechanik; in seinem Versuch einer Mathem. zum Nutzen und Vergnügen des bürg. Lebens. Hamb. 1776. 8.*
23)* *Lehrbegrif der gesamten Mathematik. Aufgesetzt von Wencesl. Joh. Gustav Karsten. Greifswald 1769. 8. im drtten und vierten Theil.*

ROZDZIÁŁ PIĄTY.

Hidrostatyka.

O Równowádze Ciáł płynnych między sobą.

§. 150.

Doświádczénié nas uczy, że cząstki każdégo ciała płynnégo takié w naczyniu ułożénié przyymuią; iż powiérzchniá ich bywá zawsze poziomá. Aże każdé ciało płynné uwáżané bydż może tak, iak gdyby powstawało z mnostwa małych ciáł stałych, które się między sobą słabo tylko spoiaią, zaczém żadne ciało płynné nie będzie mogło prędzéy spoczywać, poki się nie ułoży podług linii poziomey, ile że w wszelkiém innéın

ուło-

ułożéniu niektóré z tych cząstek zostawałyby właśnie iak na Pochylni, z któréyby się na dół staczać musiały, ponieważ są ciężkié.

§. 151.

Każdá cząstka ciała płynnégo n. p. A (Fig. 23.) będzie nie tylko przez właśny swóy ciężar popychaná ku dnowi naczyniá, ale téż przez ciężar innych cząstek na niéy się wspieraiących. Atoli ona przez to nie opadá na dno, boby téż musiała oráz spychać inné cząstki, których nié może zepchnąć na dół, bo oné tak przeciwko niéy cisną, iak téż ona sama na nież ciśnie. To iest: każda większá lub mnieyszá część ciała płynnégo bywá na swoiém mieyscu przez ciężar wszystkich innych cząstek utrzymywaná, skoro tylko ciało płynné w naczyniu zostaiącé znayduie się w spoczynku.

§. 152.

Kiedy więc uważámy w szczególności część wody, lub każdégo innégo ciała płynnégo, która na iednéy stronie od CADE, na drugiéy od FBGH iest obtoczona, wtedy będzie ona od wody w górze i na dole stoiącéy tak mocno ciśniona, iak téż ona sama ciśnie też samą wodę na górze i na dole stoiącą. Nié móże

może bydź mocniéy od niéy ciśnioná, bóby iéy ustąpiła, ani téż słabiéy, boby iéy woda inna mieyscé zabrała, co się iednak nie dzieie.

§. 153

Ale gdyby ta część wody była zewsząd na CADE i FBGH od ciała stałego ograniczoná, gdyby n. p. w jaką rurę zamkniętá byłá, tedyby ta rura ani nie mocniéy, ani nie słabiéy na nią cisnęła, a niżeli to przedtém czyniła woda obtaczaiąca, ktoréyby mieyscé rura zastępowała. Nie mocniéy, gdyż ona ciśnie nazad na wodę w niéy się zamykaiącą tylko tak mocno, iak téż woda na nią ciśnie; nie słabiéy, ponieważ ią przypuszczamy bydź tak mocną, iż się wodzie nie ustępuie. W każdéy tedy nakrzywionéy rurze, niech ona będzie iaká chce, i wszędy iednaką lub téż rozmaitą szerokość má, woda stoi w równéy wysokości, a powiérzchnie AB i CD zostaią w równinie poziomey. (Fig. 24.) Tak; kiedy iedna odnoga u rury iest ciasná, a drugá bardzo széroká, może mała miara wody z drugą nierównie większą trzymać równą wágę. (Fig. 25.)

§. 154.

Przeciwnie wodá nié może pod żadnym innym warunkiém w rurze nakrzywionéy śpoczywać, lub w równéy wádze zostawać, aż poki w obydwóch odnogach do równéy wysokości nie doydzie. Kiedy A i C w równinie poziomey znáyduią się, na tedy woda w rurze ABCD zostaie w spoczynku i w równowadze. (§. 153) Jeźli nad C stoi (Fig. 26.) ieszcze słup CE to nié może słup AB, który tylko z słupem CD równą wágę trzymá, oráz cię- żarowi CE dać odporu. Dlá tego CE opáda w rurze dlá cięźkości swoiéy, a woda w niéy musi koniecznie iśdź do góry. Co musi trwać tak długo, póki się A i E podług iednakiéy równiny poziomey nie ułożą i nie ulegną.

§. 155.

Kiedy woda w nakrzywionéy rurze na A i D w równéy wysokości zostaie, (Fig. 27.) wtedy następuie równoważność. (§. 153.) Kiedyby zaś iedna rura daléy ieszcze aż do C miała bydź napełnioná, musiałaby też drugá bydź aż do F napełnioná, czyli musiałaby na wodę A cisnąć siła iaká, coby tak wielká była, iak iest ciężar słupa wodnégo FGAH. Co

mogłoby

mogłoby czynić n. p. inné ciężkié ciało, a byłoby lżeysze, niż słup wodny FGAH, toby one przez wlaną w odnogę CD odrobinę tylko wody podobno mogło bydź podniesioné. Ale gdyby miało bydź przez tén sposób podniesioné, musiałaby woda w CD opádać, i to ieszcze tylé razy więcéy, ilé razyby się ciężkié ciało w górę podnosiło, to iest: ilé razy się zamyka grubość ciaśnieyszéy rurki w grubości szérszéy, czyli kwadrat linii przemiernéy ID, (*diameter*) w kwadracie także linii przemiernéy AH.

Na tém się zasadzá sikawka Anatomiczna *Wolfa* i *Gravesandego Follis Hydrostaticus*.

§. 156.

Gdyby iedna rura w mieyscu AB była przyrznięta, a drugá aż do CD wodą napełniona, (Fig. 28.) wtedyby się woda na AB zawsze wierzchem wyléwała. Ale gdyby rura AB była zamknięta, a tylko na E ciasnym otworkiem opatrzoná, wtedyby musiała woda na E gwáłtownie wytryskać, i właściwie mówiąc, powinnaby wysokość F, do któréy wytryskuie, zostawać w jednakiéy z CD równinie poziomény, ale dlá ustawicznégo odporu powietrza, dla ciśnićniá wody znowu na dół upádaiącéy, i dlá tarciá się na E

strumiénia wody wytryskuiącéy; nigdy woda do téy cale wysokości nie wyskakuie. Podług téy nauki można narządzić rozliczne gatunki źrzódeł wytryskuiących, za ktorych pomocą woda w górę wytryskać zwykła przez własny swóy ciężar.

§. 157.

Dno naczynia wałkowatégo lub tróygraniastégo, które do ziémi prostopadle stoi; będzie od wody w niém się znayduiącéy ciśnioné takim bez wątpiénia ciężarém, iaki się równa ciężarowi wody w naczyniu zamkniętéy. Jak mocno woda prze na każdą inną część naczynia n. p. na CD, (Fig. 29.) można to wyznaczyć odiąwszy część CD, a na mieyscu iéy wyprowadziwszy z naczynia ku górze rurę DBA. Potrzebaby tę rurę aż do A napełnić wodą, ieźliby woda na CD znayduiąca się miała daléy ieszcze na mieyscu swoiém zostawać; czyli tén słup wodny tak mocno ciśnie przeciwko CD, iak téż woda w naczyniu prze na CD. Atoli można ciężar słupa wodnégo AB znaleźdź, skoro się podstawa CD przez wysokość AB rozmnoży. Aże AB iest =ED, więc na wynaleziénie tego, iak mocno pewna część naczynia bywa od wody w naczyniu znayduiącéy się ciśnioná? potrzeba płaszczyznę

znę téyże części rozmnożyć przez prostopadłą liniią od niéy aż do powiérzchni wody pociągnioną. Ale że woda nad C nie tak wysoko stoi, iak nad D, więc należy to prawidło w praktyce tylko na ów czas przywodzić, kiedy CD iest za bardzo małé, lub też kiedy przynáymniéy śrzodek między EC i ED bierze się za wysokość wody.

Tu należą machina Hidrauliczná Pana de *Segner* i (Doktora Barkers młyn wodny bez koła. i t. d. L.)

§. 158.

Z tych uwág pokazuie się; dlá czego woda z większą siłą z naczyniá wytryskuie, kiedy blizko dna otwór zrobiony będzie, niż kiedy on się wyżéy w nim znáyduie, lub też: kiedy naczynié iest wodą napełnioné wyżéy, a niżeli kiedy niżéy w nim stoi. Podobnie można stąd dochodzić: dlá czego woda z otworu naczyniá wypływá z ubywaiącą ustawicznie prędkością. Ale w ogólności łatwo iest poiąć: że Nauka o ruchu ciáł płynnych daleko większym trudnościóm podlegać musi, niż ciáł stałych: ilé że każdá cząsteczka ciała płynnégo może z osobna mieć swóy własny ruch, który ruchu innych nie wyznaczá tak, jak w ciałach stałych.

Dlá tego téż nié można stanowić dokładnych względém tego założéń.

§. 159.

Gdyby w naczyniu EBCF (Fig. 30.) spodniá część ABCD była ciałém płynném lżeyszego gatunku, zaś wyższá EADF innéin ciałém cięższégo gatunku napełnionà, a gdyby powiérzchowności tych obydwów cieków AD, EF stały poziomie, toby natedy obydwa te ciała płynné spoczywały, boby téż żadnéy nie było przyczyny, dla któréyby mieysca swoié odmiéniać miały. Bo każdá część materyi lżeyszéy sama przez się zostawałaby w prawdzie na mieyscu ráz zastąpionéin: a gdyby ią ciśnienié zostaiącéy na wiérzchu materyi cięższéy wyruszać chciało, musiałaby ta część za każdym razém inną równie ciężką, a następnie równie mocno cisnącą część materyi cięźkiéy wypychać, czego iednak nié może czynić.

§. 160.

Ale kiedy się wleie ciało płynné cięższé na lżeyszé, nie przypádá nigdy, ażeby powiérzchniá ciała lżeyszégo zostawała zupełnie poziomá, i aby powiérzchniá ciała cięższégo także poziomie nad ciałém lżeyszém rozciągała się. Tu tedy

będzie

będzie część lżeyszégo ciała płynnégo od cięższégo na nież wlanégo mocniéy ciśnioná niż inná, a stąd ustępuie iéy mieysca, cięższé ciało płynné opádá w lżeyszem na dno i coráz bardziéy to czyni. Równowáżność zaś nié może prędzéy nastąpić, aż poki cięższé ciało płynné na dno naczyniá nie spłynie, a lżeyszé na wiérzchu się nie ustoi.

Podobnym sposobém możná obiaśnić: dlá czego ruch w ciele płynném tak długo trwá, i iako powoli co ràz ustaie.

Tu należą koła na wodzie, które od rzuconégo w nią kamiénia powstaią.

§. 161.

Gdyby iákié ciało płynné gatunku lżeyszégo było wszędy od ciała płynnégo gatunku cięższégo obtoczoné, tedyby usiłowało na dno opádać z mnieyszą siłą, niż iéy każdá część materyi cięższéy pod niém zostaiącéy używá na to, aby zostawała na swoiém mieyscu; będzie raczéy od częsci pod niém znáyduiącéy się w górę pędzoné, a tak wynidzie nakoniec na powiérzchnią ciała cięższégo. Takié tedy ułożénié biorą wielorakié ciała płynné rôżnéy ciężkości gatunkowéy, które się razém w jednéṁ naczyniu znayduią i nie mieszaią się, lub przynáymniéy iedno z drugiém nie bywá złączoné ani spoioné,

gdyby

gdyby w naczyniu mięszané były, tak dalece, że się cięższe zawsze niżéy, a lżeyszé zawsze wyżéy ustoi, i powiérzchniá każdégo zawsze poziomá bywá.

Tu należy przykład czyniony na cztérech żywiołach (*quatuor elementa*) (i na bańkach z mydła powietrzém palném napełnionych. L.)

§. 162.

Gdyby w nakrzywionéy rurce, iaká iest ABDCE (Fig. 26.) trzymané były dwoiakié materyie płynné różnéy ciężkości gatunkowéy, w takim przypádku mogłaby równoważniá nastąpić, gdyby część BD była przez to, co w odnodze AB zostaie tak mocno ciśnioná, iak iest na drugiéy stronie ciśnioná przez to, co w odnodzé ED zostaie. Tu potrzebaby ciała płynnégo n.p. cztérnaście razy lżéyszégo mieć cztérnaście razy więcéy, niż ciała cztérnaście razy cięższégo. Niechby więc w AB stał słup żywégo srebra, a w DE słup wodny, natedy musiałby tén ostatni bydź cztérnaście razy wyższy, niż piérwszy, gdyby równoważniá i spoczynek nastąpić miały, gdyż woda cztérnaście razy iest lżéyszá niż żywé srebro.

Równociężniá ciał płynnych z stałémi, któré się w nich znayduią. — Stósowanié do wyznaczéniá gatunkowego ciężáru ciał.

§. 163.

§. 163.

Ciało stałe zanurzoné w płynném n.p. w wodzie ciérpi bez wątpiénia od wody obléwaiącéy ié, ciśniénié takié, iakiéby od niéy ciérpiała równey wielkości część wody na mieyscu iego położonéy. Ale reszta wody pomienioné ciało w tén sposob poniesie, iż równie ciężar iego, przez któránby na dół opadało; zniszczony będzie, ponieważ na swoiém mieyscu zostaie i nie opádá. Więc opadałoby na dno ciało stałé w wodzie w tym tylko przypádku, kiedyby miało ciężár większy niż rowná, co do wielkości; część wody, zaś popędzi ié na dół tylko tylé ciężaru iego, ilé mu go zostanie, kiedy od całégo ciężaru iego odciągniony będzie ciężár wody, która z nim równé mieyscé napełniá, czyli równéy iest ilości.

§. 164.

Nić tedy lub sznurek, na którymby ciało stałé w wodę spuszczoné było, tylkoby niósł tylé całégo ciężaru ciała, iléby go pozostało, kiedy od ciężaru ciała odciągniony będzie ciężar części wody równégo mu obięciá, gdyż, ilé wáży ciężar równéy mu wielkości części wody, tylé na swoim ciężarze traci ciało, iak długo w wodzie zanurzoné zostaie.

Potwiér-

Potwiérdzénié tego przez doświádczéniá. Zupełnégo ciężaru wiadra wody, które bywá ze studni wyciągané; nie czuie się prędzéy, aż dopiéro wtedy, kiedy wiadro nad wodą będzie.

§. 165.

Ciało stałé w dwoiakich materyiach płynnych zawieszoné, nie traci iednako ciężaru swégo w obydwóch, ale w cięższéy więcéy niż w lżéyszéy. Dwoiakié ciała stałé równéy wielkości w jednakiéy materyi płynnéy zawieszoné tracą oba równo ciężaru swégo, ale ieżli są nie równéy wielkości, lecz tylko iednégo ciężaru, tedy traci to, które má większą ciężkość gatunkową mniéy, niż to, które mnieyszą posiádá.

Doświádczéniá tu należącé.

Ciało pod wodą głęboko zatopioné nie traci swégo ciężaru więcéy, a niżeli, kiedy się nie tak głęboko zatapiá. Spodniá tedy woda w naczyniu nié może przez wodę na wiérzchu stoiącą stać się gęstszą ani bydź znaczniéy ścisnioną.

§. 166.

Kiedyby ciało stałé, które się w wodzie znayduie, miało iednaki z wodą ciężar, wtedyby w niéy traciło cały swóy ciężár, czyli nicby mu go nie pozostało, przez coby na dół opádáć miało. W wodzie tedy zanurzoné wisiałoby spokoynie na zaiętém raz mieyscu bez opadania na dno, lub podnoszenia się do gory.

§. 167.

Ciało stałé, którégo ciężar gatunkowy mnieyszy iest, niż ciężar wody, byłoby od wody otáczaiącéy ié mocniéy w górę wypychané, a niżeli ié ciężar iego na dół spychá. Więc podnosiłoby się do góry w wodzie tak długo, pokiby go woda nié mogła w górę wypychać mocniéy, niż go ciężar iego ku dołowi popychá. To się dzieie, kiedy się ciała w wodzie zanurzonégo znáyduie tylko tylé, iżby równy mu rozciąg (*volumen*) wodą napełniony był tak ciężki, iak wszystko ciało stałé. Następnie musi ciało stałé, którégo gatunkowy ciężar iest mnieyszy, niż ciężar wody, spoczywać w wodzie natedy, kiedy go tylko tylé w niéy zanurzonégo iest: iż rozciąg téy części wodą napełnionéy równie tak wielé wáży, iak całé ciało. Stałé ciało takiégo gatunku, gdy pod wodą zostaie, w niéyże do góry idzie, i to ieszcze z taką siłą, iaká mu pozostaie, kiedy będzie od ciężaru massy wody rownégo mu rozciągu włásny iego ciężar odciągniony.

W tén czas mówi się o ciele, że płynie po wodzie, i możná pokazać: że wielé ciał tylko w pewném położéniu, a mało ich w wszelkiém położéniu pływać może.

§. 168.

§. 168.

Z dwóch tedy ciáł stałych, z których oba maią cieżar gatunkowy mnieyszy niż woda, w górę idzie prędzéy w wodzie lżeyszé niż cięższé, ani téż nurza się tak głęboko tamto, iak to. A iednakowé ciało stałé idzie w cięższéy materyi płynnéy prędzéy w górę niż w lżeyszéy, ani się téż nie nurza w tamtéy tak głęboko, iak w téy. Dlá tego możnaby ciężary gatunkowé różnych ciáł płynnych między sobą porównać, nurzaiąc w nich iednakowé ciało stałé i oraz uwáżaiąc: iak głęboko się w nich zatapiá, albo téż przez to, gdyby się stałé ciało w różnych płynach nurzané przez przydawané ciężary czyniło coraz cięższém aż dotąd, pokiby się we wszystkich do równéy głębokości nie zanurzało, nacoby przydawané ciężary były do porównywaniá zdatne na znaleziénié stósonku ciężarów gatunkowych ciáł płynnych. Narzędziá, które się do tego zwykły używać; zowią się Areometra, (*areometra*, *baryllia*) lub téż od szczególnégo ich używaniá, Piwo - wági lub Solo - wági.

Joa. GESNER diss. de hydroscopio constantis mensurae Zuric. 1754.

Joh. Gesners physischmathematische Untersuchung von der Richtigkeit desa Masses und dem Nutzen der Hydroscopien. Wien. 1771. 8.

Mémo-

Mémoire sur la construction des Aréométres de comparaison, applicables au commerce des Liqueurs spiritueuses, par M. DE MONTIGNY; W *Mém. de l'acad. roy. des sc. 1768. pag. 435.*
Reflexions sur les aréomètres, par M. LE ROY, W tymże. *1770. pag. 526.*
* *Homberg* daie opisanie *Areometru* swego w Pamiętnikach Francuzkich na rok *1699. K. 46.*
* *Baumé* téż swoiégo w *Avantcoureur* na rok 1768. pod liczbą 45. 50. 51. 52. i na rok 1769. pod liczbą 2. Ale przeciwko iego sposobowi dzieléniá Pan *Brisson* czyni w swoim Słowniku fizycznym pod artykułem: *Areometre*, gruntowné przestrogi i włásné swoié doświádczéniá dokładnie opisuie. L.)

§. 169.

Stałé ciało cięższé niż woda, może bydź przyprowadzoné do pływaniá po wodzie w tén czas: kiedy albo będzie do niego przywiązané ciało lżeyszé, albo téż samo w sobie będzie tak rozprzestrzenioné, i rozciągnione, iż mieysce, któré zabiéra; wodą napełnioné więcéy waży, niż samo ciało. Tak pływaią n. p. ludzie na pęcherzach, lub za pomocą pasów i koszul tym końcem narządzonych, trupy, próżné kule szklanné lub kruszcowé, flasze, okręty i tym podobné.

Die Kunst zu schwimmen, von Joh. Fried. Bachstrom. Berl. 1742. 8.
* Lettres on philosophical subjects by BENI. FRANKLIN Letter LV. *w Jego* Exper. and Observations on Electricity. London, 1769. 4. pag. 463.
* L'art de nager avec des avis de se baigner

utile.

utilement, par THEVENOT, orné de XXII. figures. à Paris. 1781.

Mogą tedy mieć części ciała w szczególności ciężar gatunkowy większy, niż iakié ciało płynné, ale iednak w cáłkowitości może ciało posiadać mnieyszy ciężar gatunkowy niż iest tego ostatniego. Równie także pływaią osobliwie z przyczyny powietrza przylégaiącégo blaszki złoté lub téż igły na wodzie.

•§ 170.

Przez tę siłę, przez którą ciała stałé na dno w ciekach (*Liquidum*) opádaią, możná między sobą rownać podług wyłożonéy dotąd nauki rozmaity ciężár gatunkowy nie tylko ciál stałych ale téż i płynnych. Używá się do tego wági Hidrostatycznéy, (*bilanx hydrostatica*) któréy rożnica od zwyczaynéy wági na tém tylko zależy, iż iest czulsza i subtelnieyszá, a dla odwáżaniá ciál w materyiach płynnych daleko lepiéy i wygodniéy narządzoná.

Beschreibung einer neuen hydrostatischen Wage von Georg. Frierd. *Brander*. Augsburg 1771. Służy ona do wyznaczániá siły zdroiow słonych. (Ta wága, którą od tego *Artysty* posiadám, iest téż przystósowaná do wáżéniá lżeyszych cieków, a niżeli iest woda. L.)

§. 171.

Kiedy za pomocą wági hydrostatycznéy odwáżá się ciało iednostaynie stałé w różnych materyiach ciekłych, wtedy daie

to,

to, co za każdym razém ciało takie na ciężarze traci, ciężar materyi ciekłéy, która się równá obięciu ciała stałégo, i możná tym sposobém ciała ciekłe, co do ciężaru ich gatunkowégo, nie tylko z sobą równáć, ale téż znaléźdź: iak ciężká iest dáná część pewná materyi ciekłéy, podług właściwégo iéy obięciá. (*volumen*)

Zwykło się do tego używać naczyniá szklannego do iaia podobnégo, które wydrożywszy możná zrobić przez merkuryusz dosyć ciężkiém. Jeżli się w wodzie odważy stopa kubiczná lub cál jedén wyskoku winowégo, (*spiritus vini*) oleiu, i tym podobnych cieków, znaydzie się przez to; ilé stopa kubiczná lub cál wody, wyskoku winowégo, oleiu, i tak daléy; waży. Za pomocą tego sposobu dostrzeżono: że iedna stopa kubiczná Reńská wody czystéy (podług doświádczeń P. Konsyl: *Kaestnera*) cięży 135,49 mark. Kolońsk: czyli 88,35 aptekarskich. Lecz ogółém rozmaité w tém znáyduią się różnice.

§. 172.

Tak się má gatunkowy ciężar ciała stałégo do gatunkowégo ciężaru ciała płynnégo, iak ciężar ciała stałégo do tego, co oné na ciężarze traci w płynie. Tak więc daią się równáć z sobą gatunkowé ciężary ciał stałych i płynnych, ale na tén koniec przypuszczá się: że gęstość ciała stałégo zawsze iest iednostayná. Co ieżliby nie było, toby właściwie wynaleziony był nie gatunkowy ciężar iego, ale innego

go ciała, któréby z tamtém było równéy ciężkości i wielkości, ale przytém iednostaynéy wszędy gęstości.

Ciała, które się w wodzie rozwięzuią, n.p. sole, można odważać w mocnym bardzo wysku winowym, lub w oleiu terpentynowym.

§. 173.

Na odwrót można przez tę utratę, którą ciało na swoim ciężarze w wodzie ciérpi, równaiąc to z poznanym ciężarém pewnéy massy wody; ilość samégo ciała wynaléźdź. Jlé razy ciężar cala kubicznégo wody znayduie się w tém, co ciało na ciężarze w wodzie traci, na tylé calów kubicznych iest ciało wielkié.

Trzeba tedy podzielić utratę ciężaru w wodzie ciała w ziarnach aptékarskich wyrażoną przez 294, a wieloráz dá ilość ciała w kubicznych calach Réńskich.

§. 174.

Jeźli się wié: iak się má gatunkowy ciężár wielu ciał stałych do ciężaru wody, to się też zaraz poznaie stósonek ciężarów ich między sobą. Trzeba na to przypuścić dwa ciała stałé, które w wodzie odważoné iednako swégo ciężaru tracą, czyli raczéy obydwa ciała co do wielkości równé, (§. 165.) więc tak się będą mieć do siebie gatunkowé ich ciężary, iak są bez-

wzglę-

względówe ich ciężary. (§.72.) Kiedy się uymuie iednako ciężaru z obydwóch, tedy maią się do siebie gatunkowé ich ciężary na odwrot tak, iak ich wielkości, (§.71. porównany z §. 21.) lub na odwrót iak to, co w wodzie tracą na ciężarze. (§.165.) Jeżli się weźmie z obydwóch nierówné sztuki, ani co do wielkości, ani co do cięzkości, to byłby stósonek gatunkowych ich ciężarów złożony z stósonku prostégo ciężarów ich bezwzględowych, i z stosonku odwrotnégo tego, co onéż w wodzie tracą; stąd wypływá następuiącé prawidło. Na porównanié między sobą gatunkowych ciężarów dwóch ciał stałych, trzeba rozmnożyć ciężar piérwszégo przez to, co drugié w wodzie traci, a ciężar drugiégo przez to, co piérwszé w wodzie traci, stósonek dwóch tych wieloczynów iest stósonkiem gatunkowych ciężarów tych dwóch ciał.

§. 175.

Skoro tylko ciężar stopy kubicznéy wody będzie podług §. 171. znaleziony, można z stósonku ciężaru onéyże do ciał płynnych i stałych, a tych znowu między sobą (§. 174.) wynaleśdź, iak cięzka iest stopa kubiczna różnych ciał innych.

§. 176.

§. 136.

Na wynaleziénié ciężaru gatunkowégo ciała stałégo, które lżeyszé iest niż woda, trzeba tylko wiedzieć: iak wielká iest część tegó ciała, co się w wodzie zanurzá, i iak się ta część má do całości, tak się téż má ciężar ciała stałégo do ciężaru wody. (§. 167.) Ależe ilość części zanurzonéy nie daie się z przynależytą dokładnością wymiérzać, więc potrzeba z nim inné ciało stałé spoić, przez co tamto lżeyszé zrobi się cięższém niż woda: a dopiéro potém dochodzić: wielé całość ta złączoná traci na ciężarze w wodzie, z czego znaléźdź można łatwo gatunkowy ciężar ciała lżeyszégo. To iest: ieźli będzie strata ciężaru ciała cięższégo przydanégo odciągnioná od straty całosci złożonéy, wtedy znaydzie się ciężar wody, którá z ciałem lżeyszém iednakié, co do wielkości, mieysce zabiérá, i to z ciężarém tylko lżeyszégo ciała porównané daie stósonek ciężaru gatunkowégo wody i ciała lżeyszégo.

Dlá przyciężéniá ciała lżeyszégo, można użyć cęgów kruszcowych, lub szklannégo wiadra, które służy téż do odważaniá prochu.

Inny sposób do znaleziéniá gatunkowégo ciężaru ciała stałégo lżeyszégo, gdy się przez wágę dochodzi: iak wiele ciężaru potrzeba do pociągniéniá na dół ciała na nici, którá oko-

ło

ło krążka u dna naczyniá przytwiérdzonégo iest ociągnioná; cale iest mylny. (Nie tylko to, ale cale nic sposób ten nie wáży. L.)

§. 177.

Wielorakié znayduią się pospolicie rozmaitości w odwáżaniu gatunkowégo ciężaru ciáł iednégo rodzaiu; co stąd pochodzi: że nie są oné iednakiéy zawsze czystości, i woda téż nie zawsze iednakowy ciężar gatunkowy, ani powietrzé iednaki ciężar i ciepło maią, co wszystko znacznie wpływá w takowé doświadczéniá, iako się to daléy obiaśni przez to, co niżéy następuie.

§. 178.

Można gatunkowy ciężar ciáł ieszcze przez inné śrzodki porównywać n. p. w ciałach stałych przez to: kiedy się odwáża równé, co do wielkości; sztuki względém siebie; w płynnych zaś ciałach odwáżaiąc równé miary próżné niémi napełnioné, lub dochodząc wysokości, do których się w rurach między sobą złączonych same przez się wciskaią, lub od trzeciégo ciała płynnégo n.p. od powietrza wciśnioné będą. Ale wszystkié té doświádczániá daleko są niepewnieyszé i niewygodnieyszé, niż podané wyżey sposoby.

Przynáymniéy cienką szyię i mały otworek mieć powinny miary próżné.

§. 179.

Znayduié się obszérné wyznaczénié gatunkowych ciężarów wielu ciáł między sobą porównanych w MUSCHENBROEKU *Introd: ad Philos: natural: p. 536.* Z tego Dziéła przyłączám tu wyciąg tego wszystkiégo. Ciężar wody deszczowéy bierze się równy = 1.

Hiszpańska miedź laná	8,7267.
Szwedzká miédź laná	8,3333.
- - - bitá	8,7840.
Mosiądz lany	8,0000.
- - bity -	8,349.
Antimonium surowé	4,000.
Królik antimoniowy trzy razy czyszczony	6,852.
Srebro czyste lané	11,091.
- - bité	10,500.
Złoto náyprzednieyszé	19,640.
Złoto lané z dukatów	17,01754.
- - bité mocno	18,588.
Wismut lany	9,700.
Stal náylepszá miękka	7,7679.
- - bitá bardzo	7,8955.
Żelazo miękié	7,6000.
Zimne i mocno bité	7,875.
Merkuryusz czysty	14,000.
511. razy przepędzany	14,110.
Ołów Niemiecki bardzo czysty	11,4451.
Cyna Angielská bardzo czystá z Malaki	7,331.
Zynk Goślarski	7,215.
Zynk świeżo łany	9,3548.
Platina (†)	15,52666.
Części z niey náycięższé	27,500.

Achat

(†) Podług nowych doświádczéń Hrabi *Sickingen* tak się má gatunkowá ciężkość oczyszczonéy z wszelkiégo żelaza Platyny, która się szkli iako náyczystszé srebro; do ciężkości złota, iak 27. do 25. coby było, gdyby się na to náyczystszégo złota wzięło, względem téyże Platyny, 21, 211. L.)

Achat	2,628.
Dyamént	3,4736.
Alabaster	1,872.
Kamiéń łupny niebieski	3,500.
Arszenik czérwony	3,223.
- - - żółty	3,313
Królik arszenikowy	8,308.
Kréda biała	2,252
Kryształ skalny	2,650.
Topaz Saski	3,450.
Wągiel kamiénny	1,238.
Magnes	4,585.
Marmur Włoski	2,700.
Porcellana Chińská	2,363.
Kwartz náyczystszy	2,763.
Szafir	3.562.
Selenit	2,322.
Krzémiéń pospolity	2,542.
Szmaragd	2,777.
Dobra ziémia ogrodowá	1,630.
Kamiéń *Turkis* zwany	2,508.
Turmalin	3,2222.
Szkło białe Angielskié	3,150.
- - - Weneckié	1,591.
- Zielone pospolité	2,666.
Piasek pospolity biały	2,631.
Cegły Hollénderskié	2,006.
Jodlinowé drewno	0,550.
Klonowé	0,755.
Olsza	0,800.
Roślina gorzka *Aloe*	1,177.
Drzewo Pomorańczowé	0,705.
Drzewo *Berberis* zwané	0,8562.
Drzewo Brazyleyskié czerwone	1,031.

Bukszpan w Holandyi rosnący	1,328.
- - W Turczech	0,919.
Drzewo cedrowé Indyiskié	1,315.
Drzewo wiśniowé	0,715.
Drzewo cytrynowé	0,7263.
Gałąź cynamonowá	0,5934.
Łupina z kokos drzewa	1,340.
Wężownik drzewo z IndyyHiszpańskich	0,7634.
Leszczyna drzewo	0,600.
Drzewo chebanowé Indyiskié	1,209.
Buk	0,852.
Drzewo fernambuk	1,014.
Jasion	0,734.
Gwaiak drzewo	1,333.
Jałowiec	0,556.
Drzewo mastykowé	0,849.
Drzewo wielofarbne Wirginii	1,192.
Drzewo Machogani zwané	1,063.
Inné iest lżeyszé niż woda.	
Drzewo Nefrytyckie	1,200.
Głóg	0,7575.
Jabłoń	0,793.
Topola	0,383.
Śliwa drzewo	0,785.
Gruszka	0,661.
Dąb stary	1,166.
Korzéń rożany	1,132.
Wiérzba	0,585.
Cyndáł drzewo białé	1,041.
- - - żółté	0,809.
- - czérwoné	1,128.
Szafran drzewo	0,482.
Korek drzewo	0,240.

Cis drzewo	0,788.	Woda morská	1,030.
Lipa	0,604.	Woda studziénná	0,999.
Wiąz	0,671.	Woda rzeczná	1,009.
Aloe żywica	1,358.	Serwaser pospolity	1,300.
Gumma Arabská	1,375	Ocet winowy	1,011.
Kamfora	0,996.	Mléko krowié	1,030.
Smoła	1,150.	Mléko kozié	1,009.
Zywica	1,400	Mocz ludzki	1,016.
Bursztyn	1,065.	Oléy migdałowy	0,928.
Siarka	1,800.	Oléy kafańiałowy	1,034.
Hałun	1,714.	Oléy cynamonowy	1,035.
Boráx	1,720.	Oléy lniany	0,932.
Potaż	3,112.	Oliwa	0,913.
Saletra czystá	1,9299.	Oléy rzepny	0,853.
Salmiiak bardzo czysty	1,4202.	Oléy terpentynowy	0,792:
Cukier bardzo biáły	1,606.	Oléy koperwasowy	1,700.
Kamién winowy	1,349.	Wódká	9,8550.
- - wyczyszczony	1,900.	Wyskok salmiakowy z potaziem	0,952.
Koperwas Angielski	1,880.	Alkochol	0,815.
Sadło wołowé	0,955.	Wino Francuzkié pospolité biáłé	1,020.
Łoy owczy	0,943.	Frontynak	1,0086.
Słonina	0,954.	Wino Burgundzkie	0,935.
Kość słoniowá	1,825.	- - Szampańskie	0,962.
Róg ieléni	1,875.	Pontak	0,993.
Perły wschodnié	2,750.	Mallaga	1,0159.
Kurzé iaie	1,090.	Wino Mozdskie	0,916.
Miód	1,450	Wino Reńskié	0,9995.
Wosk żółty	0,960.	Wino czerwone z cyplu dobrey Nadziei	1,018.
- - czysty biáły	0,9663.	- - białe	1,039.
Powietrzé blizko ziémi	0,00150.		
Woda deszczowá	1,000.		

Obszérnieyszé daleko, niż iest w dziéle *Muschenbroeka* wyznaczénié ciężkości gatunkowych podług wielu Pisarzów zamykaią w sobie: *Tables of specific gravities extracted from various authors, with some observations upon the same, by Rychard* DAVIES; w *Philos. transact. num.* 483. *art.* 9.

Pismá

Dzieła nad Hidrostatyką i Hidrauliką.

1) ΑΡΧΙΜΗΔΟΥΣ περι των ὀχουμενων βλβ. β. de insidentibus humido Libr. II. in opp. per David. RIVALTUM. Par. 1615. fol. pag. 487.
2) Discorso intorno alle cose che stanno su l' acqua o che in quella si muovono, di Galileo GALILEI. Opere. Tom. I. pag. 221.
3) Traité du mouvement des eaux & des autres corps fluides par M. MARIOTTE. Oeuvr. Tom. II. pag. 321.
Des Herrn Mariotte Grundlehren der Hydrostatik und Hydraulik, ins Deutsche übers. und mit Anmerk. von Meinig. Leipz. 1723. 8.
4) Raccolta d'autori che trattano del moto dell' acque. Firenz. 1723.
5) Theatrum machinarum hydraulicarum, *napisane przez* Jac. LEUPOLD. Lips. 1724. 1725: fol. 1. *i* 2. *Część.*
6) Io. BERNOVLLI hydraulica nunc primum detecta ac demonstrata directe ex fundamentis pure mechanicis, 1732. *w* IX. *i* X. *Tomie* Comment. Petropol. *i w Jego* Opp. Tom. IV.
7) Dan. BERNOULLI Hydrodynamica, sive de viribus & motibus fluidorum commentarii. Argentor. 1739. 4.
8) Traité de l'équilibre & du mouvement des fluides par M. D'ALEMBERT. à Paris. 1744. 4.
9) Io. Andr. SEGNER exercitationum hydraulicarum fasciculus. Goetting. 1747. 4.
10) *Anfangsgründe der Hydrodynamik, abgefast von Abr. Gotth. KAESTNER. Göttingen. 1769. 8.*
11) * Hydrostatical and Pneumatical Lectures by Roger COTES published from the original manuscript, with notes by Robert SMITH. London. 1775. 8.
12) * *KARSTENS Leherbegrif der gesammten Mathematik. 5. und. 6. Band.*

ROZDZIÁŁ SZOSTY.

Działaniá Siły przyciągaiącéy w ciałach płynnych. (*Vis attrahens*)

§. 180.

Kiedy kto palec lub rurę szklanną w wodzie nurzá, zawsze zostanie cokolwiek wody na palcu lub w rurze szklannéy. Równie maczá woda bardzo wielé materyy płynnych i innych także ciáł. Przeciwnie merkuryusz nie maczá ani palca ani szklannéy rurki ani wielu ciáł, ale tylko ołów, złoto i inné kruszce. Muszą tedy cząstki materyi płynnéy, które ciało inné maczaią, z powierzchnią onegoż daleko mocniéy, niż między samémi sobą łączyć się, bo inaczéy; ciałoby w materyi płynnéy zanurzóné zostawało suchém, skoroby z niéy było wyciągnioné.

(Tu należy Machina Pana *Vera's*. L.)

§. 181.

Płynné ciała podług doswiádczéniá nie biorą na siebie w naczyniach z tych materyi, które od tychże ciał płynnych bywaią maczané; powiérzchni zupełnie poziomey, iakby z przyczyny ciężkości czynić powinny, (§. 150.) podnoszą oné się raczéy

raczéy na bokach naczyń w około cokolwiek w górę. Co iest oczywistym dowodém: że tu między ciałém stałém i płynném rzeczywiście má mieyscé nie tylko spaiaiącá, ale téż przyciągaiącá Siła.

Pokazać: iak przez tę siłę ciała po wodzie pływaiącé od brzegów naczyniá zdaią się bydź przyciągane.

§. 182.

Przez tę Siłę przyciągaiącą rozpływaią się téż krople materyi płynnêy na powiérzchniach tych ciał, ktorê przez nięż namaczané bywaią, ilé że samé w sobie uwáżané powinnyby na siebie wziąść postać okrągławą, która przez działanié ciężkości byłaby cokolwiek tylko mniéy lub więcéy płasko uciśnioná. I w saméy rzeczy biorą na mące likopodyowey (*pulvis licopodii*) i na liściach różnych roślin, a ogółém na tych ciałach, których woda nie maczá, tak iak merkuryusz na szkle, kształt płasko-okrągławy. Ale na szkle, rozpływá się woda, zaś na ołowiu merkuryusz.

§. 183.

Z téy równie przyczyny woda, którą się z naczyniá wyléwá; łatwo po stronie zęwnętrznéy naczyniá spływá, osobliwie

bliwie zaś, kiedy się powoli wyléwá, lub kiedy szklanka iest cale lub o niewielé pełná, co iednak zwykło się cokolwiek ochroniać przez łukowaty w około brzég na szklance z przyczyn do zgadniénia łatwych. Ale merkuryusz nigdy nie spływá na dół po szklance, z któréy wyléwany bywá, lecz tylko po kruszcowym naczyniu.

§. 184.

Kiedy się zanurzá w naczynié z wodą ciasná rurka szklanná, u góry i u dołu otwartá: wtedy musi woda nie tylko z przyczyny Równoważności stanąć w rurce wewnątrz w takiéy wysokości, w jakiéy iest zewnątrz onéyże, ale z przyczyny działaniá Siły przyciągaiącéy wyżéy ieszcze w wnątrzu teyże rurki ciasnéy zostaie, to iest: podnosi się w rurce iak w każdém szklanném naczyniu w około na brzegach w górę (§. 181.) a ponieważ rurka iest ciasná, dotykaią się też w około podniesioné gorki wodné między sobą i przyciągaią się na wzaiém, podnosi się woda wyżéy ieszcze w około na bokach, następuie potém spływ razém górek wodnych, co się dzieie tak długo: poki powiększany zawsze ciężar góruiących słupków wodnych dalszému onychże górowaniu granic nie założy.

§. 185.

Im ciaśnieyszá byłaby rurka, tém mnieyszy byłby ciężar tychże słupków wodnych, któréby przez przyciągaiącą Siłę nad powiérzchnią wody, przez ten sposob, w takiém naczyniu podnoszoné i przez nie utrzymywané były, i tém wyższé byłyby też słupki. Dlá tego podnosi się rzeczywiście woda i podobné téż materyie płynné bardzo szybko w náyciaśnieyszych rurkach włoskowatych, (*tubuli capillares*) które z przestrzeńszych rurek szklannych nad ogniém ciągnioné bywaią; aż do wysokości kilku calów, kiedy rureczka dość długá będzie. W reszcie iednak nie zależy to właściwie od długości rurki, iak wysoko woda w niéy górować powinná.

§. 186.

Ogółém mówiąc: maią się wysokości, do których się iednaká materyiá płynná podnosi; w rożnych rurkach włoskowatych do siebie na odwrot tak; iak przemierniki tychże rurek. Słup wodny w rurce włoskowatéy, któréy przemiernik iest dwa razy tak wielki, iak iest raz przemiernik innéy rurki, byłby w prawdzie w jednakiéy wysokości cztéry razy cięższy, niż słup wodny w jnnéy rurce włoskowatéy, stąd powinienby też do

czwár-

czwártéy tylko części wysokości górować, ale tam woda dotyka punktów szkła tylé dwoie, i dla tego téż dwa razy wyżéy stoi, a we wszystkiem przez połowę tylko tak wysoko woda tam stoi, iak woda w jnnéy rurce włoskowatéy.

Ponieważ to działanié rurek włoskowatych ani z ciśnienia powietrza grubego (*aër communis*) lub cienkiégo (*aether*) na wodę, ani z saméy Siły spaiaiącéy nié może pochodzić, przeto staie się toż działanié powtórnym ieszcze dowodém rzeczywistéy przytomności *Siły przyciągaiącéy* w *Materyi*.

§. 187.

Nie wszystkié materyie płynné, które w szklannych rurkach włoskowatych idą w górę, podnoszą się do iednakiéy wysokości w rurkach iednakiégo przestworu. Różnica tego zdaie się zależeć częścią od różnych ciężarów samych materyy płynnych, częścią téż od różnicy w saméyże Sile, przez którą iedna lub drugá materyiá płynná od szkła przyciąganá bywá. Podobno téż iedno szkło mocniéy, niż drugié przyciągá do siebie.

§. 188.

Merkuryusz w takich rurkach ciasnych, które w nim zanurzané bywaią, nie tylko nie wyżéy, iak gdyby nad rur-

ka-

kami, ale nawet poniżéy nieco zostaie, i nie wciska się pospolicie w té rurki włoskowaté. Nie podnosi się téż po stronach szklannégo naczynia wyżéy, niż w śrzodku iego zostaie, ale raczéy zagłębia się nieco przy tychże stronach. Równie się dzieie z jnnémi ciałami płynnémi w naczyniach i rurkach z takich materyy, iakich nie maczaią ciała płynné. Na obiaśnienié tego nie trzeba właściwie przypuszczać *Siły Odpychaiącéy* (*vis repellens*) między témi ciałami, sama nieprzytomność *Siły Przyciągaiącéy* w znaczniéyszym stopniu iest na to dostateczna.

§. 189.

Jak woda i cieki iéy podobné do góry wchodzą w ciasnych rurkach, tak téż między dwa płaskié szkła, które do siebie przybliżané bywaią, i na koniec w ciasne otworki i dziurki wnętrzné wielu ciał innych. Tak ssaią gębki, sól, cukier, ziémia, drewno, płotno, bibuła, lampy czyli knoty, postronki i t.d. i ciągną w siebie wszelkié materyie płynné, wyiąwszy Merkuryusz, ponieważ ciała pomienioné nie tak mocno przyciągaią części Merkuryuszu, iak się onéż samé na wzaiém przyciągaią do siebie.

§. 190.

§. 190.

Materyá płynná, która się wciská przez *Siłę przyciągaiącą* w pomiędzy dziurki stałégo ciała, może co ráz bardziey części tegoż ciała od siebie oddalać, przez co też ciało większą co ráz siłą rozszérzá i rozpychá. Działa tu ona, iakoby mnostwo małych kliniczków, które przez *Siłę przyciągaiącą* wszędy wchodząc w pomiędzy dziurki ciała, przez to samo muszą koniecznie ciało powiększać.

§. 191.

Kiedy materyiá płynná má przez ciasné dziurki bibuły, płótna i t. d. przepływać, natedy siłá przyciągaiącá między częściami stałégo i płynnégo ciała równie musi się do tego przykładać. Z téy przyczyny możná Merkuryusz w woreczku z płótna lub też nawet z floru czyli kwiatnika nieść a z niego nie wypłynie, gdyż od tych matéryy mało co przyciągany bywá, kiedy woda nie równie lżeyszá bardzo prędko przez dziurki tychże samych materyy przepływá.

§. 192.

Na reszcie, iakié materyie mocno, a iakié słabo tylko przyciągaią się na wzaiém, nie zdaie się to bydź do wyłożéniá łatwé.

łatwé. Choćby to nawet iaki pozor miało do mniemania, że ciało płynné od wszelkiégo ciała stałégo gęstszégo mocniéy, a od wszelkiégo rzadszégo ciała stałégo przyciągané bydź powinno słabiéy, a niżeli się cząstki iego między sobą przyciągaią: toby się iednak doświádczénié nie zawsze z tém zupełnie zgádzało, i dalekoby pewnieyszą rzeczą było tego podaniá nie przyymować za powszechné Nátury Prawo. Co zaś iest rzeczą pewną, iest to; że się znayduią rozmaité stopnie Siły przyciąganiá.

Woda osobliwie bywá mocno od soli i od szkła, przeciwnie zaś słabo od wszelkich ciáł tłustych, włosów źwiérząt, ziela suchégo naproszkowanégo i od gładkich kruszców przyciągana.

Petr. Van. MUSSCHENBROEK diss. physica experimentalis de tubis capillaribus vitreis; w *Jego* diss: phys: pag. 271.

EJUSD. diss. physica experimentalis de attractione speculorum planorum vitreorum. *Tamże* p. 334.

An account of some experiments shown before the royal society, with an enquiry into the cause of the ascent and suspension of water in capillary tubes, by JAM. JURIN. *w* Philos. transact. n. 355. art. 2.

An account of some new experiments relating to the action of glass tubes upon vater and quicksilver, by James JURIN. *Tamże* n. 363. art. 2.

Geo. Bern. BULFFINGER de tubulis capillaribus dissertatio experimentalis; *w* Comment. Petrop. Tom. II. pag. 233.

Tentamen theoriae, qua ascensus aquae in tubis capillaribus explicatur, Auctore Jos. WEITBRECHT; *w* Comment. Petrop. Tom. VIII. pag. 261.

Expli-

Explicatio difficiliorum experimentorum circa ascensum aquae in tubos capillares, Authore Jos. WEITBRECHT. *w* Comment. Petrop. Tom. IX. pag. 275.

Dissertation sur la cause de l'élevation des liqueurs dans les tubes capillaires, par M. DE LA LANDE, à Paris. 1770 12.
(*Znayduią się w* oct. Journ. des sc. 1768. *i w* Tablettes des sciences. Tom. I. pag. 78. L)

* Experiences sur les Tubes capillaires par DU TOUR *w* Rozier Journal. Fevr. 1778. i t. d.

§. 193.

Równié Siłe przyciągania się ciał między sobą przypisać trzeba, kiedy się dwa ciała płynné razém wstrząsané z sobą mięszaią, czyli to będą samé przez się płynné, iako kiedy wino n. p. i woda mięszané bywaią, lub téż w wielkiéy dopiéro gorącości przez topienié płynnémi uczynioné, iak są n. p. cyna i ołów. Bo gdyby się części tych ciał nie przyciągały przez pewną siłę znaczną, tedyby podług różnégo ich gatunkowégo ciężaru niezmięszané na sobie stały iak n. p. oléy i woda robią. Stąd iest rzecz łatwa do poięcia, że poruch musi pomnażać takié zmiészanié.

§. 194.

Nadto zpostrzeżono: że w takich ciał z sobą mięszaniach sama miészaniná mniey-

mnieyszé zabiérá mieyscé niż brały przed tym ciała razém zmieszané uważaiąc każdé z osobna. Tak n.p. iedna stopa kubiczná wody i równie tyléż wyskoku winowégo razém zlané nie czynią zupełnie dwóch stóp kubicznych. Przyczyna tego na tém tylko zależeć może: iż zawsze coś z iednégo ciała w pomiędzy dziurki drugiégo przyimowané bywá pod czas miészaniá.

Essais sur le volume, qui resulte de ceux deux liqueurs mélées ensemble, par M. DEREAUMUR; *w* Memoir. de l'acad. roydes sc. 1733. pag. 165.
Jo. Dav. HAHN de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus. Lugd. bat. 1751. 4.
De densitate mixtorum ex metallis & semimetallis factorum, Auctore C. E. GELLERT. *w* Comment. Petrop. Tom. XIII, pag. 382.
De densitate metallorum secum permixtorum, Auctore Geo. Wolfg. KRAFFT. *w* Comment. Petrop. Tom. XIV. pag 252.
Jo. Ern. ZEIHER mistionum metallicarum examen hydrostaticum. Witteb. 1764. 4.
Mémoire sur le rapport des differentes densités de l'esprit de vin, par M. BRISSON *w* Memoir. de l'acad. roy. des sc. 1769. pag. 433.
De mixtorum examine hydrostatico Abr. Gotth. KAESTNER. *w* Comment. nov. Gotting Tom. VI. pag. 102.

§. 195.

Siła przyciągaiącá między częściami ciał płynnych i stałych iest częstokroć tak wielká: iż przez nią ciała stałé na małé cząstki niewidzialné bywaią rozrywané i w

pomię-

pomiędzy dziurki ciała płynnégo brané. Takowé widowisko zowié się Rozwiązanié (*Solutio*) ciała stałégo w płynném, a ciało płynné, które rozwięzuie stałé ciała, zowié się Rozwięzywaczém onychże. (*menstruum, solvens.*) Niekiedy rozwięzuie (*solvit*) toż ciało płynné niektóré tylko postanawiaiącé części ciała stałégo (*partes constituentes, dissimilares*) nie działaiąc nic na resztę. Niekiedy téż iest w stanie płynnym samo ciało maiącé bydź rozwiązané. (*corpus solvendum.*)

§. 196.

Ponieważ Rozwięzywacz ciało rozwiązané, (*corpus solutum*) a tém samém podzieloné, w dziurki swoié zabiérá, tedy nié masz nic do niepoięciá, kiedy rozwiązanié samo nie więcéy mieysca zabiérá, iak tylko tylé, ilé przedtém sam rozwięzywacz zabiérał, równie téż iest łatwa rzecz do poięcia: że pewná tylko ilość iednégo ciała w pewnéy téż mierze rozwięzywacza iego może bydź rozwiązaná. Kiedy rozwięzywacz iakiégo ciała wziął w siebie tylé, ilé go tylko wziąść mógł, wtedy on się zowié nasyconym, (*menstruum saturatum*) ale oprócz tego może on ieszcze znacznie innégo ciała w sobie rozwięzywać.

§. 197.

§. 197.

Może też ciało płynné przez to, kiedy w niém ciało iakié iest wprzód rozwiązané; bydź usposobioné do rozwięzywaniá innych ciał, których rozwiązać nie było w stanie samo przez się. Woda, która cząstkami soli iest napełnioná; staie się przez to rozwięzywaczém ciał tłustawych, kruszców i wielu innych ciał, któré od samey czystéy wody nie bywaią rozwięzywané. Łatwo się poznaie, że to zależy od siły cząstek soli, która inné ciała do siebie przyciągá.

§. 198

Rozwięzywaniá bywaią natedy pomnáżané, kiedy powiérzchniá ciała maiącégo bydź rozwiązanégo bywá powiększaná, áby go rozwięzywacz mógł w większéy liczbie punktów dotykać, co się także równie dzieie przez poruch rozwięzywacza, przez co owé iego cząstki, które się iuż nasyciły; bywaią od powiérzchni ciała maiącégo bydź rozwiązaném oddálané, i na ich mieyscé inné przynoszoné. Podług doświádczéniá przyspiesza też ciepło rozwiązanié. (*solutio*)

§. 199.

Kiedy można pewną miarę rozwięzywacza w nasyconém zupełnie rozwiązaniu zmnieyszyć, tak iednak: iż z niego nie ubędzie nic ciała rozwiązanégo, na tedy iasna rzecz iest: że to nie może więcéy w tamtém zupełnie rozwiązané zostawać. Tak wyłącza się n. p. sol znowu powoli z wody, w któréy rozwiązana bywa, kiedy rozwiązanie bywa nad ogniém parowané, (*solutio evaporatur*) przez co sól po większéy części obraca się w kryształy, (*sal crystallisatur*) to iest: bierze na siebie każda sól w tém powolném i spokoyném wyłączaniu się z wody pewną, sobie właściwą i wyznaczoną tylko od natury postać węglastą, graniastą i t. d. (*figura angularis, prismatica &c.*) na co w uważaniu szczególném ciał przyrodzonych pilna daie się baczność.

§. 200.

Przeto można ciało rozwiązané uwolnić znowu z rozwiązania, kiedy się do niego przydaie co takiégo, co od rozwięzywacza, lub téż tylko od niektórych iego części bywa przyciągané mocniéy, a niżeli było przedtém przyciągané ciało rozwiązané. To musi się na ów czas

albo

albo samo przez się, albo z niektóremi częściami rozwięzywaczá związané z tegóż rozwięzywacza wyłączać, czyli opádać. (*præcipitatur*) Inné opadaniá dzieią się w tén sposób: iż dodatek, przez którén bywaią zdziałané, bywá od ciała rozwiązanégo mocniéy przyciągany, a niżeli iest to, w czém ciało iest rozwiązané.

Podług tego, iak rozwięzywacz różné ciała przez różną siłę przyciągá; może zawsze iedno ciało za pomocą drugiégo bydź z rozwięzywacza na dno spędzoné, lub na wiérzch wypędzoné.

§. 201.

Ciało na dno strącone czyli opádek, okazuie się częścią iak proch wolny i niespoiony, częścią w postaci płynnéy, częścią téż przez przyciągaiącą siłę części swoich między sobą, zbiégá się i wyrástá na ciało stałé. Tu należy zbiegnienié, (*coagulatio*) iako téż powstanié drzewa filozoficznégo (*arbor Dianae*) z niektóremi podobnémi widowiskami.

PRZYDATEK DO ROZDZIAŁU VI.

PRZESTRZEŻENIE.

Liczné odkryciá, które po ostatniém wydaniu tego Dziéłá uczyniono w nauce o Powietrzu, Ogniu i Elektryczno-

ści nieuchronnémi czynią niektóré mineralogiczné i chimiczné wiadomości, bez których dziś w nauczaniu Fizyki podług zwyczaynych xiążek obéyść się prawie nie można. Dlá tego náypotrzebnieyszé z nich, iuż od lat kilku, ilé tylko czas dopuszczál; przytaczałém ustnie w podaniach skąd inąd zabieranych, ale oráz doznawałém; że takié propozycyie pożyczané dawały okazyą owym osobom, któré cale nie rozumiały tych umieiętności, bardzo często fałszywé wyobrażéniá, któré częstokroć psuły to, co usiłowano naprawiać. Dlá tego przedsięwziąłém tu, gdzie nié można się więcéy obéyść bez tych poprzedzaiących wiadomości, krótko zebrać, co iest do rzeczy náypotrzebnieyszégo z wspomnionych umieiętności. Każdy Uczyciel pozná: do czego należy to, co się z nich wzięło, i oráz wiedzieć będzie: co stąd osobliwszégo potrzeba mu będzie rozszérzyć, aby w tém, co podawać będzie; łatwo był zrozumianym. Možná się na tén cały Przydatek, iako na uwágę do VI. Rozdziału zapatrywać, wolno tégo, co w nim iest zażyć, lub téż opuścić podług upodobaniá, wolno cale nic, albo wcześniéy lub poźniéy przedsięwziąć, lecz nie nazbyt poźno. L.)

Dlá

Dlá lepszégo zrozumiéniá tego, co następuie, podaią się tu bárdzo potrzebné częścią z mineralogii, częścią z chimii wiadomości.

§. 1.

Nienarzędné Ciała (*corpora inorganica*) którémi się Mineralogia zatrudniá, dzielą się na cztéry klassy główné: na

A) Sole.
B) Ziémie.
C) Materye palné.
D) Kruszce.

§. 2.

A) Sole.

Tak się zowią pospolicie té ciała, które się w wodzie, ale nie w oleiu rozwięzuią, i smak znaczny na ięzykn wzniécaią, choć tu niektóré wyięciá znayduią mieyscé, (ieźli się weźmie wyraz w pospolitém znaczéniu) co iednak nie iest dostateczne na odmieniénié tego opisaniá.

Dzielą się na Sole:

1) Kwaśné (*salia acida*)
2) Alkaliczné lub ługowe (*salia alcalica, lixiviosa*)
3) Spólné, (*salia neutra*) które z związku kwasów z alkalicznémi, i na

4)

4) Sole śrzednié (*salia media*) któré z spoieniá kwasów z ziémiami powstaią. *)

Kwasow Soli kwaśnych są cztéry gatunki celné:

a) Mineralogiczné. Tu należy: 1) Kwas koperwasowy. (*acidum, spiritus vitrioli*) 2) Kwas saletrowy (*acidum, spiritus nitri*) 3) Kwas soli morskiéy. 4) Kwas arszennikowy. 5) Kwas spatu płynnégo. 6) Kwas boraksowy. (Wodka królewská (*aqua regis*) iest miészaniná z kwasów pod liczbą 2. i 3.

b) Roślinné (*acida vegetabilium*) tu należą: 1) Kwas octowy. 2) Kwas cytrynowy. 3) Kwas tartarowy. 4) Sól kwaśna koniczowá. 5) Kwas lub wyskok cukrowy.

c) Zwiérzęcé (*acida animalium*) tu należą: 1) Kwas tłusty albo zwiérzęcy. 2) Kwas fosforowy.

d)

(*) Té wyrazy *sal neutrum*, *sal medium* bywaią pospolicie od wielu bardzo Pisarzy za ieden wyráz brané, ale ia w tym poszedłém za zdaniém Pana *Bergmana*, który ié od siebie rozróżniá. Czytáy o tém Jego: *Ausgabe von Scheffrers chemischen Vorlesungen übersetz von D. C. E. Weigel. Greifswald. 1779. §. 5. - 99.*

d) Kwas powietrzowy, (*acidum atmosphaericum*) lub powietrzé stałé. (*àér fixus*)

Cecha pospolita. (*character communis*) smak ich iest kwaśny, farbuią czérwono sok fiołkowy, i *tynkturę* czyli napuszczénié słonecznika. Té sole mocnieyszé wzwiéraią z solami alkalicznémi, ieśli té ostatnié w sobie trzymaią słabszy kwas powietrzny. Są po ogniu zaráz náymocnieyszémi rozwięzywaczami. (*menstrua, solventia*)

Alkaliczné albo ługowé sole, dzielą się na:

a) stałé albo opórné ogniowi, (*salia fixa*) i

b) lotné. (*salia volatilia*)

Stałych iest dwie: 1) iedna mineralná, 2) druga roślinna lub roślo-ługowá sól.

Cecha pospolita. Maią oné ostry palący i niekwaśny smak, burzą się z kwasami podług nadmiénionych wyżéy okoliczności. Przez nié bywaią ciała w kwasach rozwięzywané, na dno spędzané. (§. 200.) Farbuią zielono ulepek fiiołkowy (przecięż wszystko to nie iest *Alkali*, co go zielono

lono farbuie) papiér czérwono ufarbowany dekoktém z fernambuku staie się przez nie fioletowy. Tynktura słonecznika staie się ciémnieyszá, a oczerwiénioná słabym octém, znowu się staie błękitná, robią mydło alkaliczné, kiedy będą z oleiami i tłustościami związané po pewném przygotowaniu, łączą się łatwo z wilgocią; stałé z ziémiami krzemiénistémi stopioné, wydaią szkło.

Niektóré spólné i śrzednié sole, będą niżéy (kar. 162.) na táblicy położoné.

Cecha ich pospolitá. Kiedy przez związek obydwóch zasad zupełné między niemi nastąpi nasycénié, (§. 196.) nie farbuią, ani ulépku fiiołkowégo, ani napuszczéniá słonecznika, a po większéy części idą w kryształy za przynależytém sobie z niémi postąpiéniém.

Oprócz tych pospolitych im przymiotów, posiádá każdá z nich wielé własności szczególnych, ale się tém Chimiia zatrudniá, a nawet niektóré z wyrażonych wyżéy pospolitych przymiotów, pewné ciérpią ograniczéniá i wyiątki.

§. 3.

§. 3.

B) Ziémie.

Do tych należą téż gatunki kamiéni, nie rozwięzuią się oné w wodzie (lub podobno bardzo trudno) i są bez smaku, rzadko się znáyduią niezmiészané lub cale nigdy. Liczą ich teráz po większéy częsci pięć gatunków, do którychby téż możná przyłączyć *Bergmana* ziémię przednią, iako szósty, a podług niektórych ziémie kruszcowé, iako siódmy gatunek.

1) Ziémia wapiénná. (*terra calcarea*)
2) Ziémia spatowá. (*terra spatacea*)
3) Ziémia soli gorzkiéy.
4) Ziémia gliniané. (*terra argillacea*)
5) Ziémia krzemiénná lub szkielná. (*terra silicea, vitrescibilis*)

Te pięć náylepiéy się rozróżniaią przez łączéniá ich z kwasém koperwasowym, gdyż z nim piérwszá daie gips, drugá spat ciężki, trzeciá sól gorzką, czwártá ałun, a piątá nic cale nie bywá od niego zachwyconá.

Ziémia wapiénná. Burzy się (*effervescit*) z wszystkiémi kwasami, poki tylko w sobie, iako zwyczaynie w stanie naturalnym, trzymá kwas powietrzowy, który bywá od wszystkich kwasów

wypę-

wypędzany, co téż samo ogiéń działa. Stąd powstaie wapno zrzącé nie gaszoné, które zagrzéwá się z wodą i iest w niéy rozwiązalné. (*woda wapiénná*) Powstaiącé stąd kamiénie żadnych nie wydaią na stali iskier, nie rzną szkła, stąd marmur, kreta, mléko skalne i t. d. znáyduie się w popiele roślin, w kościach źwiérząt, koralach i w skorupach źwiérząt łuskowatych, złączoná z kwasém koperwasowym daie gips. Stąd *alabaster i selenit.*

Ciężká ziémia, z kwasém koperwasowym rodzi spat ciężki, burzy się z kwasami paloná i surowá choć pospolicie równá się z wapném, ale od niego istotnie się różni, znáyduie się w kamiéniu brunatnym.

Gorzko-solná Ziémia (białá magnezyá) burzy się z kwasami, ale się przez paléné nie staie rozwiązalną w wodzie, z kwasém koperwasowym daie sól gorzką to iest *Angielską*, *Epsomską*, *Seidlicką i Seidszudzką*, z których możná ią znowu przez sól roślinno-ługową na dno spędzić. Podług Pana von *Veltheim*, należą tu, kréta Hiszpańská, ziémia Bryanzká, kamiéń tłusty, asbest i t. d.

Ziémia

Ziémia gliniana tak, iak piasek pospolity trzymá w sobie zawsze prawie ziémię krzemiénną, czyni z kwasém kopérwasowym ałuń, nie rostapiá się w ogniu, ale twardnieie. Jedné miękną w wodzie, drugié się rozsypuią w niéy, inné żadnéy wody nie wpuszczaią. Stąd porcellana, iłek, i t. d.

Ziémia krzemienná nie bywá rozwięzywaná od żadnégo kwasu, wyiąwszy kwas spatu ciekłégo, z którym się zsiadaiąc tworzy kryształ skalny. (*crystallus montana*) Wydaie się przez iskry na stali w kamiéniach z niéy powstaiących, które szkło rzną. Stąd kwarc, iaspis, i t. d.

Tu ieszcze dodaię podług Pana *Bergmana*, przednią ziémię, (Edle Erde) która tkwi w kamiéniach drogich. Wielé má pospolitégo z ziémią krzemiénną, ale różni się od téy ostatniéy przez to: że się iéy nie chwytá sól Soda (co iest alkali mineralné z popiołu niektórych przy morzu krzewiących się roślin wyługowané i w kryształy obrócóné) a co ziémię krzemiénną z burzeniém się rozwięzuie. (*solvit cum effervescentia*)

I ziémie kruszcowe, rudy, wapna lub popioły kruszczaste. Tak zowią to wszystko, co pozostaie, kiedy kruszce z po-

z początku palnégo ogołocone zostały. Nie są prosté, mniéy podlegaią topniéniu, opornieyszé ogniowi, mniéy rozwiązalné w kwasach, maią mnieyszy ciężár gatunkowy, ale większy bezwzględowy niż kruszce, z których pozostały (§. 72.) Tu należy miniiá z ołowiu, *(minium)* popioł cynowy, *(calx)* i opádek czérwony z merkuryuszu. *(praecipitatum rubrum)*

Następuiącá Táblica pokazuie stanowiącé części niektórych soli spólnych i śrzednich, kwasy są w wyższym rzędzie poziomym, sole alkaliczné, i ziémie w piérwszym pionowym, a powstaiącé stąd spolné i śrzednié sole w zbiégaiących się z niemi kątach, które się do nich ściągaią tak, iak wieloczyny na Táblicy mnożéniá. Táblica o solach dokładnieyszá niż ta iest, dlá kochaiących się w Chimii iest wydaná przez Pisarza xiążeczki kieszonkowéy dla Chimików Aptékarzy. Weimar 1784. karta otwartá.

TABLI-

T Á B L I C A

O Solach, i związkach ich tak spólnych iak środnich.

	Kwas koperwasowy. (*acidum vitriolicum*)	Kwas saletrowy. (*acidum nitri*)	Kwas soli morskiéy. (*acidum muriae, salis marini*)	Kwas spatu ciekłégo. (*acidum spati*)	Kwas boraksowy. (*acidum boracis.*)	Ocet. (*acetum*)	Kwas cytrynowy. (*acidum citri*)	Kwas kamiénia winowégo. (*acidum tartari*)	Kwas fosforowy. (*acidum phosphoricum*)	Kwas źwiérzęcy lub tłusty. (*acidum pingue, animalium.*)	Kwas mrówkowy. (*acidum formicarum*)
Alkali roślinné. (*alkali vegetabile*)	Kamień winowy nakoperwaſowany. *tartarus vitr:*	Saletra pospolitá. (*nitrum regeneratum*)	Sól trawiénná Sylwiiusza. (*sal digestivum*)	Spat ciekło-roślinny.	Boraks winno-roślinny.	Ziémia liścistá kamiéniá winowégo.	Sól roślinno-cytrynowá.	Kamién winowy. Sól roślinna.	Sól roślinno-fosforowá.	Winno-kamień źwierzęcy.	Sól roślinno-mrowkowá.
Alkali mineralné czyli kopalne. (*alcali minerale*)	Sól dziwná Glaubera. (*sal mirabile Glauberi*)	Saletra sześciénná. (*nitrum cubicum*)	Sól pospolitá kuchenná. (*sal commune, foſsile, fontanum.*)	Spat ciekło-mineralny.	Boraks prawdziwy nazad powstały	Sól octowo-mineralná.	Sól cytrynno-mineralná.	Sól Polikrestowá Seignetta. (*sal Polycresti*)	Sól mineral-no-fosforowà.	Sól mineral-no-źwiérzęcà.	Sól mineral-no-mrówkowá.
Alkali lotné. (*alkali volatile*)	Tayny ſalmiak Glaubera. (*sal ammoniacum ſecretum*) Glaub.	Saletra płomienna. (*nitrum flammans*)	Salmiak pospolity. (*sal ammoniacum vulgare*)	Spat ciekło-salmiakowy.	Boraks salmiakowy.	Salmiak octowy, czyli treść lotna Minderego.	Salmiak cytrynowy.	Winno-kamién rozwiązalny. (*tartarus solubilis.*)	Salmiak fosforowy.	Salmiak źwiérzęcy.	Salmiak mrowkowy.
Ziémia wapiénná. (*terra calcarea*)	Sélenit. (*selennites*) Gips. (*gypsum*)	Saletra wapiénná. (*Phosphorus Balduini*)	Salmiak stały. (*sal ammoniacum fixum*)	Spat ciekły. (*crystallisatio aquae calcareae*)	Boraks wapiénny, lub wapno naboraksowané.	Sól octowo-wapiénná. Selenit octém zaprawiony.	Sól cytryn-no-wapienná. Selenit nacytrynowany.	Selenit kwasém kamiénia winnégo napuszczony.	Sól wapien-no-fosforowá.	Sól morsko-źwiérzęcá.	Selenit mrowkowy.
Gorzko-sólná ziémia. Magnezyá.	Sól gorzká. (*sal amarum*)	Saletra magnezyi.	Sól gorzká nasolona.	Spat ciekły magnezyi.	Boraks magnezyi.	Sól octowo-gorzká.	Sól cytryn-no-gorzká.	Winno-kamién magnezyi.	Sól gorzko-fosforowá.	Sól gorzko-źwiérzęcá.	Sól gorzko-mrowkowá.
Ziémiá gliniana. (*terra argillacea*)	Ałun. (*alumen*)	Saletra ałunowa.	Sól morsko-gliniana.	Spat ciekło-gliniany.	Boraks gliniany.	Sól octowo-gliniana.	Sól cytryn-no-gliniana	Winno-kamién gliniany.	Sól glinno-fosforowá.	Ałun źwierzęcy.	Sól ałunno-mrowkowá.
Ziémia spatowa.	Spat cięźki. (*spatum ponderosum*)	Saletra spatowa.	Sól morsko-spatowa.	Sól spatu ciekłego.	- - -	Sól spatowa octém zaprawioná.	Sól spatowa cytrynowá.	Winno-kamién spatowy.	Sól spato-fosforowá.	- - -	Sól spato-mrowkowá.
Srebro. (*Argentum. Luna.*)	Koperwas ſrebrowy. (*vitriolum Lunæ*)	Saletra srebrowa.	Srebro rogaste. (*Luna cornea*)	Spat srebrowy.	- - -	Sól octowo-srebrowa.	Sól srebrno-cytrynowá.	Winno-kamién srebrowy.	Sól srebrno-fosforowá.	Sól srebrno-źwiérzęcá	Sól srebrno-mrowkowá.
Miédź. (*Æs, Venus*)	Koperwas modry. (*vitriolum veneris*)	Saletra miédziowa.	Sól morsko-miédziowa.	Spat miedziowy.	Boraks miedziowy.	Gryszpán w kryształ obrócony. (*crystallus veneris*)	Sól cytrynno-miedziowá.	Massa podobná do gummy.	Sól miedzio-fosforowá.	Sól miedzio-źwiérzęcá.	Sól miedzio-mrowkowá.
Żywé srebro. (*mercurius*)	Koperwas merkuryalny. (*vitriolum mercurii*)	Saletra merkuryalna.	Merkuryusz zrzący osłodzony	Spat merkuryalny.	Boraks merkuryalny.	Sól octowo-merkuryalna.	Massa podobná do gummy.	Winno-kamién merkuryuszowy.	Sól merkuryalno-fosforowá.	Sól merkuryalno-źwiérzęcá.	- - -
Zynk. (*Zincum*)	Koperwas zynkowy. (*vitriolum zinci*)	Saletra zynkowá.	Masło zynkowé.	Spat zynkowy.	Boraks zynkowy.	Sól octowo-zynkowá.	Massa do gummy podobná.	Massa gumistá.	Sól zynko-fosforowá.	Sól zynko-źwierzęcá.	Sól zynko-mrowkowá.

1) *Uwága.* Już się wyżéy powszechnie przestrzegło, że nie wszystkié na Táblicy związaniá kwasów z solami alkalicznémi, i z ziémiami w kryształy się obrácaią. Możná tu napomnieć: że związki tych ostatnich ciał z kwasém spatu ciekłégo zawsze do galarety, a zaś wielorakié łączėniá soli gorzkiéy i ałunu z kwasami do gummy podobné wydaią ciała.

2) Kwas powietrzny nie iest w wystawionéy Táblicy międży kwasami położony, gdyż się niektóré tylko iego związki z ciałami w piérwszym szeregu pionowym dostatecznie wyznaczaią. Burzénié się wapna surowégo z kwasami, pochodzi od kwasu powietrznégo, którén z niego wyruszaią. Możná tedy zapatrywać się na nie, iako na ziémną sól śrzednią, która powstaie z kwasu powietrznégo i z wapna palonégo. To zaś ostatnié w jstocie nic innégo nie iest. tylko sól alkaliczná do rozwiązaniá trudná. Ták się téż má z jnnémi ziémiami, które się z kwasami burzą. Nawet możnáby się zapatrywać w pewnym względzie na sole alkaliczné z kwasami się burzącé. iako na sole wspólné, których kwas powietrzny iest zasadą kwaśną, a zaś alkaliczną iest czyste zrzącé i z kwasami się więcéy nie burzące alkali. Sole alkaliczné zrzącé w związku z kwasém powietrznym zostaiącé, zowią się sole alkaliczné uśmiérzoné. O kwasie powietrznym więcéy przypadnie nauki niżéy, gdzie o różnych gatunkach powietrza rzecz będzie.

3) Co się uczyniło w poprzedzaiącém dopiéro napomniéniu, tak o kwasach mineralnych, iak o roślinnych i źwiérzęcych, wyciągały tu częścią krótkość i zbiór, częścią téż związek, przez którén té ostatnié mogą się z mineralnémi poniekąd schodzić.

§. 4.

C) Ciała palné. (*Inflammabilia*)

Tak się zowią té kopalnie, które się w ogniu łatwo zapalaią. Szukaią Chimistowie grun-

gruntu téy palności w subtelnéy owéy *Istności*, którą zowią iestestwém lub początkiém palnym (*Phlogiston, principium inflammabile, sulphureum,*) a którego bytność łatwo się daie poznawać. Tego iednak początku samégo przez się (ieżeli poniekąd nie iest samo powietrzé palné) na oczy wystawić nié można, a co nieiakim sposobém związané z ogiénną istnością sprawuie zapalenié i płomień, o czem obszerniéy mówić się będzie w nauce o ogniu.

Można ich cztéry gatunki naznaczyć.

1) Siarka. (*sulphur*)
2) Oléy skalny. (*petroleum*)
3) Kléy. (*bitumen*)
4) Smoła. (*pix*)

Siarką, właściwie nazywaią Chimicy każdé złączénié *Palności* z kwasem, ale się tu rozumié mianowicie pospolitá i czystá siarka, to iest palność z kwasém koperwasowym związaná. Do oleiów skalnych należy: kléy ognisty, (*Naphta*) oléy skalny pospolity i t.d. kléie są: kopal i bursztyn. Smoły są: wągiel kamienny (*lithantrax*) i t. d.

§. 5.

D) Kruszce. (*Metalla*)

Powstaią oné z właściwéy ziémnéy zasady tego wszystkiégo, co tylko z Jeste-

stestwém palném czyli Palnością *(phlogiston)* iest związané. Dzielą się na:

1) Ciągłé ogniowi oporné.
2) Ciągłé ogniowi bez-oporné.
3) Bez-ciągłé ogniowi bez-oporné.
Są Pół-kruszce *(Semimetalla)*

Ciągłé i ogniowi oporné są: platyna, złoto, srébro, co rozumieć się má cale o ogniu piecowym, gdyż ié zwierciadło palącé równie tak, iak téż inné odmiéniá i roztopiá.

Ciągłé ogniowi bezoporné są: ołów, miedź, żelazo, cyna, zynk. Ten ostatni wielu policzaią między pół-kruszce, ale dziś potrafiono ciągnąć z niego dratwę i bardzo ciénką blachę toczyć: Poszedłém tu za zdaniém Pana v. *Veltheim.*

Nieciągłé i ogniowi bez-oporné. *(półkruszce)* Merkuryusz, choć zmarzły może bydź młotkiém klepany, wizmut, nickel, arszennik, antimonium, kobolt.

§. 6.

Rozważanié niektórych ciał innégo gatunku.

o *Oleiach.*

Oprócz ciał mineralnych, którė po większéy części poprzedzaią, potrzeba ieszcze

szcze do lepszégo rozumiénia następuiących rzeczy, poznać dokładniéy niektóré inné istności, iako to n.p. oléie i tłustości, wyskok winowy, parę iego (*æther*) i wodę.

1) Tłustości są té ciała, które się w wodzie mało, lub nic cale nie daią rozwięzywać i płomién wydaią. Tu należą: 1) Oléie, co maią płynność cienką i subtelną. 2) Balsamy, co maią płynność grubszą, i ciągną się na nici. 3) Masło bywa na zimnie dosyć mocno ciągłé; na mierném cieple smarowalné. 4) Gatunki łoiu są w zimnie krzepkié i łomné, w cieple mierném smarowalné. 5) Gatunki kamfory w zimnie tęgawé i łomné, na oko krystalliczné, i cale w cieple topnieią. 6.) Wosk iest w zimnie tęgi i łomny, ale w cieple mięknieie na massę ciągławą. 7) Żywica iest na zimnie łomna iak szkło, mięknieie w pomierném cieple, i daie się ciągnąć na nici przy mocnym stopniu gorącá. (Obácz Słownik Pana *Leonhardi* w Nocie do Artykułu *Oel*, w przełożéniu Słownika sławnego *Macquer*.)

Oléie istotné, parowé, lotné, zowią się té, które zapach maią istności roślinnych, z których wyciągané bywaią, i w gorącu wrzącéy wody ulatuią. Tu należy oléy terpentynowy, anyżkowy, goździkowy. Niektóré są cięższé niż woda,

da, rozwięzuią się w wyskoku winowym, i wráz z nim sprawuią zimno. Pod czas przepędzaniá (*destillatio*) łączy się z wodą to, co iest náysubtelnieyszém, i nadaie iéy zapach. Zapalaią się te oleie (*olea essentialia*) i goreią z kwasém saletrowym skupionym (*acidum nitri concentratum.*)

Wyciśnioné słodkié, roślinné, smarowné i tłusté oléie, (*olea expressa*) zowią się także té, które się otrzymuią z nasion i z jąder, częścią przez wyciskanié, częścią też przez wygotowanié, stąd oléy lniany, orzechowy, migdałowy, oliwowy. Niektóré są gęsté, ieźli nie są rozgrzané, iako to: oléy z Kakao i z bobku drzewa. Niektóré schną prędko, dlá tego służą do malowaniá, iako to oléy lniany i orzechowy, niektóré nie wysychaią, iako oliwa i migdałowy oléiek, dlá tego służą do smarowaniá zégarów. Maią oné, kiedy są świéżé, słodki smák, nie miészaią się z wodą, mydło robią z alkali żrącém, i w ogniu stałym, i na tedy iednoczą się z wodami miękiémi, rozwięzuią siarkę, bursztyn, wapno z ołowiu, i t. d. (*calx, cinis plumbi*)

Oléie żwiérzęcé (*sebum, adeps, pinguedo animalis*) w rzeczy saméy nic innégo nie są, tylko oléie roślinné, przez wielorakié miészaniá w ciele źwiérzęcém odmiénioné.

 Oléie

Oléie przepędzané (*olea destillata*) zowią się té, które się otrzymuią z wielorakich ciał przez deśtyllacyą, za pomocą większégo stopnia gorąca, niż iest woda wrzącá, są brunatné i gęsté, iako napaloné wonnieią. Właściwie mówiąc; żadnégo osobliwégo nie tworzą gatunku. Tu należy oléy woskowy, oléy bursztynowy.

§. 7.

O Wyskoku Winowym. (*Spiritus vini*)

Przez kiśniénié, które *Autor* niżéy (§. 241.) wykłádá; powstaie w kiśnieiącéy massie, albo bardzo subtelné wonnieiącé, albo kwaskowaté, albo lotnoługowé iestestwo, które przed tém nie dało się w téyże massie uczuwać. W roślinach po większéy części maią mieyscé po sobie wszystkié trzy razém gatunki kiśniéniá, to iest: kiśniénié winowé, octowé i gnilné. (*fermentatio vinosa, acetosa, putrida.*) To ostatnié iest złączoné z smrodém, i tworzy sól ługową lotną. (*sal urinosum, volatile.*) Dwié ostatnié odmiany znayduią mieyscé tylko w zasadach źwiérzęcych, a przynáymniéy piérwszé zaledwie bywá znaczné. Po piérwszem kiśniéniu możná to, co iest subtelné i istotné od mniéy lotnych w związ-

ku

ku zostaiących części wodnych przez przepędzanié podług różnych stopni odciągać, i to iest, co czyni wyskok winowy. Poślednieyszé z większą częścią wody złączoné, zowią się wodki lub gorzałki, náyprzednieyszy, náyczystszy i przez náywyższy stopień przepędzony wyskok winowy, zowié się *Alkochol*. (*Spiritus vini rectificatissimus*.)

Miészá on się z wodą na tedy, kiedy się postrzégá odmianę obięciá, (*volumen*) to iest: kiedy obięcié miészaniny iest mnieysze, niż zbiór obięciów rzeczy zmiészanych. Rozwięzuie sole bardzo trudno, a tych wcale nie rozwięzuie, w których znayduie się kwas koperwasowy, żadnéy nawet gumy i żadnych oléiów wyciśnionych, tylko oléie istotné i żywice. Jest bardzo lekki, i sam przez się zaymuie się nawet bez zagrzaniá, kiedy iest w náyczystszym stanie, broni ciała źwiérzęcé przeciwko skażéniu; (*corruptio*) a rośliny i sole ich przeciwko kiśniéniu kwaśnému.

§. 8.

O Parze, (*aether*) czyli o sztucznych kléiach ognistych. (*Naphta*) *

* Zwykły się nazywać sztucznemi dlá rozróżniéniá ich już to od naturalnéy *Nafty*, która imię to zatrzymuie; już od oléiow wyżéy wspomnionych, i dlá tego téż na koniec: że sztuka wielé się przykłádá do wyczyszczaniá onychże z różnorodności,

Ta para iest bardzo lotná i tak, iak wyskok winowy; biáła i przeźrzoczystá istność, która się okazuie przez włásności swoié, iako rzecz pośrzodkowa między wyskokiém winowym i oléiém.

Pomimo właściwszé wyznaczénié słowa, rozumié się tu pospolicie pod tym wyrazém (*aether*) para koperwasu, (*æther vitrioli, Naphta vitrioli*) którą się otrzymuie, kiedy się przepędzi miészaninę dwoch części náyprzednieyszégo *alkocholu* z jedną częścią náytęższégo wyskoku koperwasowego. Oprócz tego *Naftami* ogółém zowią podobné ziednoczenia náylepszégo alkocholu z każdym kwasém skupionym, (*acidum concentratum*) stąd otrzymuie się pára saletrowá, (*æther nitri*) para soli kuchennéy, (*æther salis marini*) para octowá i t. d.

Té Nafty, a mianowicie Nafta koperwasowá; rozwięzuią bardzo wielé ciał: żywicę pospolitą, żywicę sprężystą, złoto, srébro i t. d. Są arcy-lotné i palné, nawet pary ich zapalaią się téż w pistolecie Pana *de Volta* przez wzmocnioną iskrę elektryczną. Pod czas parowania sprawuią tak wielkié zimno: iż przez nié możná w náygorętszém lecie wodę zmrozić. Nie miészaią się cale nic z wodą, a przynáymniéy nie podług wszystkich

kich stósonków. Z wyskokiém winowym náylepiéy wyczyszczonym łatwo się wiążą, i tak zwany *Likwor Hoffmana* (*liquor anodynus mineralis Hoffmani*) po większéy części nic innégo nie iest, tylko taki związek pary koperwasowéy z wyskokiém winowym, i dlá tego téż z wodą mieszalny.

§. 9.

O Wodzie.

Czystá wodá iest zupełnie przeźrzoczystá, i ani zapachu, ani smaku w sobie nié má. Nader iest lotná, i paruie w wyznaczonym stopniu ciepła, które cale więcéy nie rośnie w niéy, skoro tylko na wolném powietrzu ráz wezwré. Tak, iak wszystkié ciała; skurczá się przez zimno, a rozszérzá się przez ciepło, iednakże obięcié iéy (*volumen*) nie rośnie tak nagle, iak samo ciepło, co się staie wielkim pożytkiém dlá soków ciał narzędnych, których iest główną cząstką postanowiaiącą. Przez pewén stopień zimna obrácá się w stałą massę przezrzoczystą, to iest: w lód, który má ciężkość gatunkową lżeyszą, niż iest woda, a nawet, kiedy wprzód była z wszelkiégo powietrza oswobodzoná. Sprężystość iéy, o któréy się możná było dorozumiéwać, a o któ-

o któréy wielu wątpiło, iest dziś dowiedzioná. Czy iest sama przez się prostá, czy może bydź w powietrzé obrócona, nie iest to ieszcze rzecz wywiedziona. Náyświeższé doświádczéniá, o których niżéy mówić się będzié; zdaią się tamto czynić wątpliwém, a tego wątpliwie dowodzić, z tém wszystkiém pewná iest: że woda nié może bydź zamiéniona w ziémię. Woda náyczystszá nie inaczéy, tylko przez sztukę nabywa się, nié masz iéy w naturze cale czystéy, deszczówka nawet i śniégówka trzymá w sobie obcé cząstki, choć w wielu okolicznościach tylko bardzo mało. Co osobliwie obcégo znayduie się w wodzie, iest powietrzé kwaskowé, częścią wolné, częścią z kopalném Alkali związané, sól *Glaubera*, saletra, gips, sól gorzká, wapiénná i gorzko-sólná ziémia rozwiązana w kwasie powietrzowym, saletrowym lub w kwasie soli kuchennéy, koperwas miedzisty, żelezisty, zynkowy i żelazo téż rozwiązané w kwasie powietrzowym i t.d. Stąd powstały imiona: miękká, twardá i mineralná wodá, podług tego, iak mniéy lub więcéy znayduie się w niéy części tych różnorodnych wmieszáń. Wyznaczyć zupełnie té wmieszaniny wod, tak przez wzgląd na to: Co? iak na to: Jlé? iest to iedna z náypożytecznieyszych,

ale

ale oráz z náytrudnieyszych prác dlá Chimistów.

Andreas Siegmund Marggrafs Chymische Untersuchung des Waſsers. *w II. Tom. Chimicznych iego pism. na k. 391.*
Torb. *Bergmanns* Kl. Phys. chem. Werke B. 1.
Scheffera *wyżéy na kar. 166. przytoczoné Dzié-ło. kar. 302.*

Z tém wszystkiém woda iest rozwięzywaczém soli, różnych ziém, nad to: gumistych i kléistych ciał; znayduie się w roślinach, w źwiérzętach i w wielu kopalniach mineralnych, choć się téż nie zawsze wydaie w postaci płynnéy. Tak związaná z niemi trzymá się w twardém i suchém drewnie Gwajak zwaném, w kościach i w rogach źwiérząt, w kryształach soli, i bywá znowu przez *Destyllacyą* z nich uwolnioná.

Po tém rozważéniu bliższem niektórych ciał, inne się też potém nadarzą na wielu mieyscach, gdzie Autor daie do tego pochop; a bez których wiadomości nié można się obeyść. Zakończę tén Przydatek przez niektóré uwági, któré się ściągaią do ostatniégo §. tegoż Rozdziáłu VI.

§. 10.

Do wielu Rozwiązań iest przywiązané burzénié się, w wielu z nich powstaie ciepło, a w jnnych zimno. W obydwóch przypádkach piérwszych zostaią uwolnio-

né,

né te ciała, które będą w następuiących rozdziałach nieco dostateczniéy rozważané. W piérwszym przypadku otrzymuie się ów sprężysty płyn, którén się w naczynia zbiérá, gdzie po większéy części należą gatunki powietrz, w drugim iest też równie istność płynna, która się iednak nie daie w naczynia zbiérać, to iest *Istność ogiénná*, czyli ciepło, które skoro tylko uwolnioné bywá; przez naczynia nawet przeniká i ginie w pobliskich ciałach; gdzie powstaie zimno, tam potrzebna materyá ogiénná, bo by tam było próżné ognia mieyscé, (że tak powiém) które się ogniém naczynia napełnia, a skoro toż samo bierze znowu ogiéń z pobliskiégo ciała n.p. z ręki, tak zaraz powstaié to, co zowiemy zimném. Jeśli się to przeyście nagle przytrafiá tak n. p. iak w rozwiązaniu żelaza w wyskoku saletrowym dymnym, (*spiritus nitri fumosus*) na tedy krzepnieie, sam nawet poblizki *Merkuryusz*, (*hydrargyrum*) zwłaszcza; kiedy go się wprzód ogołoci z znacznéy części istnosci iego ogiénnéy, iak się to łatwo dziać może w zimnéy porze.

§. 11.

Częstokroć też w Rozwiązaniach tak się mocno ciała przyciągaią do siebie, iż zdaie

zdaie się, iak gdyby się cała ich natura odmiéniła n.p. sól ługowá stała roślinna zrząca (z kwasu swego powietrzowégo uwolnioná) i kwas koperwasowy w náywyższym stopniu skupiony (*oleum vitrioli concentratum*) wywieraią na mięso działanie, które się równá samému nawet ogniowi, samé przez się rozwiązané daią nakoperwasowany kamiéń winowy, co iest solą spólną, nie bardzo mocno smakuiącą. Tak znowu kwas bywá przez sól ługową stałą wiązany, iż nawet płynność swoią traci. Utrata téy własności zdaie się zależeć od stopnia téy siły, przez którą się samé ciała przyciągaią. Tak kwas koperwasowy i woda, (wyskok koperwasowy) (*spiritus vitrioli*) smakuie bardzo mocno, słabiéy kwas koperwasowy i alkali lotné (*salmiak tayny*) ieszcze słabiéy kwas koperwasowy, alkali roślinné i stałé, (kamiéń winowy kwasém koperwasowym napuszczony,) a całe nic kwas koperwasowy i iestestwo palné. (siarka.) Rostrząsaniá té wprowadzaią koniecznie w *Powinowactwa* lub w przyciąganié ciał szczególné wybiorowé, (*attractio electiva*) iako w jednę z náyważnieyszych nauk całéy Chimii, na któréy się działaniá iéy po większéy części zasadzaią, a któréy iakażkolwiek przynáymniéy wiadomość w dawaniu Fizyki iest nieuchronná.

§. 12.

Siła przyciągaiącá, którąśmy uważali n.p. między ziemią i ciałami ná niéy się znayduiącémi, między wodą i szkłém w rurkach włoskowatych, znayduie podług podobieństwa do práwdy między wszystkiémi ciałami mieyscé, potrzeba ią tylko w przyzwoitém utrzymywać ograniczéniu. Ale przyciągliwości ustawy, podług których siętéż ciała powoduią, są od ustaw ciężkości bardzo różné. Wszystkié ciała upádaią ku ziémi z równą prędkością, przeto będą przez równą siłę od niéy przyciągané, iednak w rurkach włoskowatych tak wysoko w górę nie idzie lekki wyskok winowy, iak woda cięższá, choć téż to iest do práwdy podobná, że w ścisłém rozumiéniu z przyczyny własności magnetycznéy ziémi naszéy na niektórych onéyże mieyscach, Wieszalnik z żelazną Soczewką inaczéyby się kołysać powinién, iak co innégo, ale ta różnica mogłaby się gruntować ná cząstek náymnieyszych postaci, gęstości i t. d. a)

a) Essai de Chymie méchanique par G. L. LE SAGE. 4to.

§. 13.

Widzieliśmy wyżéy (§. 200.) że Ciało rospuszczoné w Rozwięzywaczu, (*corpus*

pus solutum in menstruo) niekiedy opádá na dno, kiedy w niémże samém chcémy inné Ciało rozwiązać; coby się dziáć nié mogło, gdyby to drugié ciało nie było mocniéy od Rozwięzywacza przyciągané, równieby się tedy wmykało po między cząstki rozwięzywacza i piérwszégo ciała, całkiémby ié od rozwięzywacza oddzielało, zaś podług tego, iak iest toż ciało cięższé lub lżeyszé, alboli téż równéy cięzkości, iak iest nowy związek; musi opádáć, górować, lub po wierzchu pływáć: przez co może bydź wyłączoné ciało w rozwięzywaczu wprzod roztworzoné. Chimiia tedy podaie wyborné śrzodki przez rozwiązaniá tak suchą iak mokrą drogą do poszukiwaniá rozmaitych sił w ciałach. *(solutio via humida, sicca)* Rozwiązanié przez *suchą drogę*, dzieie się wtedy, kiedy ciało przez znaczny stopień ciepła staie się płynnem, zaś przez *wilgotną drogę*, kiedy tego nie potrzeba.

§. 14.

Kiedy Ciało A dwa inné Ciała B i C przez wzaiémné przyciąganié między sobą związané od siebie oddziélá, a samo się z jednem z nich n.p. z B podobnym znowu sposobém wiąże, wtedy się mówi,

że

że B i A bliższé maią do siebie powinnowactwo (*affinitas*) niż B i C, i że też dlá tego przyciąganié ich wybiorowé iest mocnieyszé. To zaś dopiéro opisané, to iest: kiedy dwa związané ciała przez trzecié będą od siebie oddzieloné, któré się znowu iednégo z nich dwóch chwyci; zowié się Przyciąganié Wybiorowé prosté. (*attractio electiva simplex*) Kiedy przeciwnie Ciało A, któré znowu na dwa inné a i *α* może bydź przedzieloné w zmieszaniu z drugiém Ciałem B, któré iest z b i *β* złożoné; tak się z niém wiąże: iż nawet przemiana zasad następuie, to iest: kiedy się a z b lub z *β*, zaś *α* z *β* lub b wiąże, natedy zowié się: przyciąganié wybiorowé podwóyné (*attractio electiva duplex, affinitas composita*) co wszystko następuiącé dwa przykłady obiaśnią. Jeśli sól kuchenná rozwiązaná (to iest: kwas soli kuchennéy z alkali kopalném zjednoczony) znayduie w wodzie sól ługową roślinną stałą, wiąże się ta ostatniá z kwasém piérwszéy, i tworzy z nim sól tak zwaną trawienną. (*sal digestivum*) Lecz alkali kopalné piérwszéy soli uwálniá się od swégo związku, iednak właściwie nie następuie tu żadén opádek, tylko oddzieloné alkali kopalné zostaie w wodzie rozwiązané. To iest

przy-

przyciąganié wybiorowé proste. Jeśli się do saletry wapiennéy wsypie sól ługowá, lotná, żrącá; nie następuie żadén opádek z wapna, ale nastąpi opádek, skoro się do tego włoży téyże ſaméy soli uśmierzonéy i w kryształy obróconéy. Przyczyna tego iest: że ta ostatniá sól iest gatunkiém soli spólnéy, ilé że ona iest związaná z kwasém powietrzowym. W tym więc zmieszaniu iednoczy się kwas powietrzowy soli ługowéy z wapném, z któróm má bardzo wielkié powinnowactwo, i tworzy wapno surowé, któré w wodzie opádá, ale sól ługowá, lotná nié mogła kwasowi saletrowému odebrać wapná iego, ponieważ oná posiádá mnieyszé z kwasém saletrowym powinnowactwo, niż wapno. Czystá sól ługowá lotná i kwas saletrowy od wapna oddzielony zostaią rozwiązané, i daią w krystallizacyi saletrę płomienną, co iest przyciąganiém wybiorowém podwóyném.

Więcéy przykładów przytoczy się na Lekcyi.

§. 15.

Stopnie Powinnowactw Ciał wielorakich, náyprzód *Geofroi* Starszy w roku 1718. ułożył, co potém osobliwie *Bergman* rozszérzył, poprawił i w porządek bardzo wygodny wprowadził. Układ tych Po-

winno-

winowactw przez *Bergmana* uczyniony, znayduie się oprócz Pism tego wielkiégo Chimika, w jnnych nawet dziéłach: iako to w Lekcyach *Scheffera* i w początkach Fizyki *Eliota* tych części, które są z Lékarską Sztuką związané. To dziéło ostatnié iest z Angielskiégo języka na Niemiecki przełożoné, przez Pana *Aug. Wilch. Bertram.* w Lips. 1784. 8. Z téy Xiążki wypisuię z niektórémi małémi odmianami, co do pozoru, następuiącą *Tábellę Powinnowactwa*, która do naszégo zamiaru będzie dostateczná.

Táblica Powinnowactwa. (*)

1) *Kwas koperwasowy.* Początek palny (siarka) alkali stałé, alkali lotné, Magnezyá, zynk, żelazo, (koperwas żelezisty) miédź, woda, (wyskok koperwasowy) (*spiritus vitrioli.*)

2) *Kwas saletrowy.* Początek palny (powie-

*) Dlá przynależytégo zrozumiéniá téy Táblicy uwáżyć trzebá: że *włoskiem pismem* wyciśnioné słowo oznaczá Ciało główné, którégo powinnowactwa z następuiącémi po sobie tém większé są, im bliżéy się tegoż ciała głównégo położone znayduią. Słowa takiémi ( ) klamerkami zamknięté, są pospolitemi nazwiskami związku słowa bezśrzednié poprzedzaiącégo z ciałém główném. Imiona innych związków znayduią się wyżéy, na *Táblicy* soli spólnych i śrzednich, obacz na karcie 173.

wietrzé saletrowé) alkali roślinné stałé, alkali kopalné stałé, lotné, żelazo (saletra żelazowa) miedź, srebro, (kamień piekielny) (*lapis infernalis*) woda, (wyskok saletrowy.) (*spiritus nitri*)

3) *Kwas soli kuchénnéy.* Alkali kopalné stałé, ziemia wapiénná, alkali lotné, królek antymoniowy (masło antymoniowe) srébro, merkuryusz, ołów, (ołow rógasty (*saturnus cornuus*) woda (wyskok solny.) (*spiritus salis marini.*)

4) *Kwas octowy.* Alkali stałé, lotné, ziémia gorzká, ołów, (cukier ołowiowy) miédź, woda, (ocet winowy.)

5) *Alkali roślinné stałé.* Kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas soli kuchennéy, kwas kamiénia winowégo, kwas powietrzowy, (alkali roślinné uśmiérzoné.)

6) *Alkali kopalne stałe.* Kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas soli morskiéy, kwas kamiénia winowégo, kwas powietrzowy, (alkali kopalné uśmierzoné.)

7) *Alkali lotné.* Kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas soli kuchennéy, kwas roślinny, (salmiak roślinny,) kwas powietrzowy, (alkali lotné uśmierzoné.)

8)

8) *Ziémia wapiénná.* Kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas soli kuchennéy, kwas roślinny, kwas powietrzowy, (wapno surowé,) woda, (woda wapiénná.)

9) *Ziémia gorzká.* Kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas soli morskiéy, kwas roślinny, kwas powietrzowy, (magnezyá.)

10) *Kruszce.* Kwas soli morskiéy, kwas koperwasowy, kwas saletrowy, kwas octowy. Imiona niektórych związków tych kwasów z wapnami kruszczastémi są wyżéy na Tábelli położoné (obácz kar. 173.)

11) *Palność.* Powietrzé, (powietrzé skażoné, (*aër phlogisticatus*) kwas koperwasowy, (siarka) kwas fosforowy, (fosfor,) ziémie kruszczysté, (kruszce,) ziémie roślinné i źwiérzęcé, (węgle.)

12) *Siarka.* (*) Alkali stałé, (wątroba siarkowá,) ziémia pożéraiącá, (wątroba wapiénná,) żelazo, królik antymoniowy, (*antimonium*) merkuryusz. (cynober.)

13)

(*) *Siarka* nie iest zaiste ciałém prostém lub poiedynczém, ale można się tu na nią zapatrywać iako na ciało poiedyncze, ponieważ się tu ona z następuiącémi ciałami iednoczy bez rozkładu.

13) *Wyskok winowy. (spiritus vini)* Woda, (wyskok winowy rozstworzony) oleie istotne, treście. (*essentiae.*)

14) *Woda.* Wyskok winowy, wyskok winowy rostworzony,) (*spiritus vini dilutus)* alkali lotnê, (wyskok salmiakowy,) (*spiritus salis ammoniaci.*)

15) *Kwas powietrzowy.* Ziémia wapiénna, (wapno surowé) ziémia gorzká, (magnezyá,) alkali stałé, (alkali stałé uśmiérzoné,) alkali lotnê. (alkali lotné uśmiérzoné.)

Oprócz przywiedzionych wyżéy Pism mogą bydź, co do tego Przydatku czytané osobliwie dzieła następuiącé.

Erxlebens von Wiegleb herausgegebene Anfangsgründe der Chemie. (*) *Göttingen. 1784. 8.*

Joh. Fried. Gmelins Einleitung in die Chemie. Nürnberg. 1780. 8.

(*) To samo iest Dziéło, o którém wspominam w Nocie do *twszéy* Przedmowy, pokazuiąc związek między Umieiętnościami naturalnemi, i wielkie oraz zamiary, które sobie *Zwierzchność* założyła w opatrzeniu tychże Nauk w kraiu. I tak *Fizyka* uważa ogólne własności i siły wszystkich ciał pod zmysły podpádaiących, wykładaiąc pospolite w Naturze widowiska, które stąd pochodzą. *Historyia Naturalná* zatrudnia się około powiérzchownych przymiotów, które każdą gromadę, rząd, rodzay i każdy gatunek ciał od siebie rozróżniaią. *Chimiiá* rozbiera téż same ciała na części ich, i dochodzi własności i skutków onychże. Za pomocą tych Nauk poznawać ciała i umieć ie stósować do potrzeb i szczęścia człowieka, iest célem i obowiązkiem uczonego i oświeconego Fizyka. *Nota wydawacza.*

ROZDZIAŁ SIÓDMY.

O Powietrzu.

Sprężystość i Ciężkość powietrza.

(Elasticitas & gravitas àëris)

§. 202.

Jestéśmy zewsząd oblani ciałém, które okazuie wszystkié znaki płynu. Nié możémy go wpráwdzie widzieć, ale go uczuć możémy, kiedy go n. p. ręką ku sobie napędzámy, lub się téż w niém szybko ruszámy. Lekié ciała bywaią przez nie popychané. Kiedy nawet wodę wléwać chcémy w próżną flaszkę z ciasną szyyką, natedy pokazuie się, że musi coś bydź w flaszy, co się wodzie opiérá, ponieważ się zarazém wymknąć nié może przez ciasny otworek, przez któréń woda wpływá. To ciało nazywámy Powietrzém. Má ono z jnnémi ciałami płynnémi to pospolité, iż się w niém ciała inné z łatwością ruszać mogą, gdyż im powietrzé mieysca bez wielkiego oporu ustępuie.

§ 203.

Kiedy w głębokiém nieco naczyniu wodą napełnioném nurzámy szklankę otworém na dół przewróconą w tén sposób: iż brzég szklanki w około dotyká

się

się wszędy powiérzchi wody, nie wypełnia woda wewnętrznégo przetworu szklanki, iakby podług §. 153. nastąpić powinno, gdyby szklanka zupełnie próżna była. Przyczyna tego iest ta: że, ponieważ tu powietrzé nié może ustąpić wodzie; nié mogą téż bydź na iedném mieyscu razém woda i powietrzé. Ale że w tém doświádczéniu daie się postrzégać: że woda w część szklanki cokolwiek się przecię wciská pomimo tego, że szklanka była przedtém zupełnie powietrzém napełnioná, i że powietrzé tém mocniéy usiłuie nazad w górę wypychać szklankę, im głębiéy się ią pod wodę wciská, zaczém można stąd pewén uczynić wniosek, że powietrzé nie tylko może bydź w kupę ściskané, ale oráz usiłuie rozciągać się znowu podług dáwnégo mieysca, które przedtém zabiérało, to iest: że Powietrzé iest sprężysté (§. 32.) *(aer est elasticus)*

O narządzéniu Dzwona Nurkow, *(campana urinatoria* i jo używaniu onegoż.

§. 204.

Z rury u wiérzchu zamkniętéy i wodą napełnionéy, choć u dołu otworzoná będzie; nie wypływá woda, iakby się należało tego spodziéwać, iako skutku ciężkości. Tén fenomén łatwo poiąć można, skoro się tylko przypuści: że powietrzé

tak iest, iak innė ciała ciężkié, a przez to samo ciśnie na dolny otwór rury i przez swóy ciężar utrzymuie w rurze na swoiém mieyscu wodę; co przeszkádzá upádać iéy lub wypływać z rury. (*aër est gravis*)

§. 205.

Jeźli się z wiérzchu rura otworzy, natychmiást woda wypływać będzie przez spodni otworek. Co téż nié może podług danégo dopiéro wyłożéniá inaczéy następować, bo w tym przypádku doświádczá woda wyżéy takiégo ciśniéniá powietrza na sobie leżącégo, iakié iest ciśniénié iego na dole, obydwa ciśniéniá znoszą się nawzaiém, a woda z przyczyny ciężkości swoiéy musi z rurki wypływać.

Co obiaśniá narządzénié i używanié léwarka, użytek czopa w beczce, iako téż działanié zdroiu czarnoxiężkiégo (kałamarza, piór kieszonkowych z jnkaustém) léyka magicznégo i tym podobné. L.)

§. 206.

Ale gdyby się użyło do tych doświádczéń zamiast rury takiégo naczyniá, któréby spodém miało obszérny otwór, natedyby woda z niego wypłynęła, choćby nawet naczynié wiérzchém zamknięté było: Woda bowiém w tém obszérném naczyniu nie stoi zarowno w spoczynku, ale przez

czas

czas nieiaki w poruchu zostaie, kiedy się naczynié ustawiá podług wspomnionégo położéniá. Przypuśćmy, (*Fig.31.*) że woda z przyczyny tego poruchu stoi na A niżéy, niż na C, wtedyby powietrze, które wszędy równą siłą ciśnie przeciwko otworowi naczyniá, z przyczyny niższégo słupa wodnégo AB, znaydowało na B mnieyszy odpór, niżeli na D, gdyż słup wodny CD iest wyższy, będzie tedy AB w górę popychało, przez co musi CD na dół upádać, a tym sposobém woda w prędce z naczyniá wypłynie. Ale ieżeli papiér na otworze położony przeszkodzi, aby słup wodny AB nie tak nagle mógł bydź od powietrza w górę popychany, wtedy nié może też CD tak prędko na dół opádać, woda przeto zostanie wiérzchem poziomą, i w tym przypádku nié może tak łatwo wypływać. W ciasnéy rurce nie znayduie mieysca tak znaczné chwianié się, woda też z niéy nie wypływá bez podkładaniá nawet pod nią papiéru.

§. 207.

Z ciężkości powietrza i sposobności iego do skupianiá się następuie; że powietrze na każdém mieyscu niższym bydź musi gęstszé i nabitszé, niż na mieyscu wyższém. Z tego powietrza, które w naczyniu iest za-

trzy

mané, musi to, które leży bezśrzednio na dnie; nieść ciężar całégo innégo na niém leżącégo, i przez to musi bydź w pewną miarę ściśnioné. Powiétrzé z wiérzchu iuż niesie leki ciężar, ale nie iest ściśnioné w tym stopniu, iak niżéy zostaiącé, náywyższé zaś powietrzé nié powinnoby bydź nic uciśnioné, przypuściwszy: że żadné cale powietrzé, lub co innégo ciężkiégo nie znayduie się nad naczyniém, gdyżby natedy powietrzé náywyższé żadnégo ciężaru na sobie leżącégo do ciśnieniá nié miało. Stąd można zaráz poymować: że obszérność naczyniá nic w téy rzeczy nie odmiéniá, równie téż to Podanie powinno i musi bydź przystósowane do Powietrza, które całą ziémię otaczá, ilé że Ziémia iest téż kulą poniekąd okrągławą. (*aer condensatur in ratione ponderis.*)

§. 208.

A że w znacznéy wysokości nad nami znayduie się powietrzé, stąd następuie: że powietrzé nas otáczaiącé tym sposobém musi bydź zgęszczoné i co ráz do kupy ściskané. Ale iak mocno iest powietrzé ściśnioné, czyli iak wielki iest rozciąg, (*volumen*) w którymby się n. p. stopá kubiczná naszégo powietrza sobie samému zostawionégo rozszérzać mogła,

tru-

trudno to iest z dokładnością wyznaczyć. Jednakże można się domyślać: że w takim przypadku powietrzé wypełniłoby rozciąg daleko większy, i to ieszcze wielokrotnie.

§. 209.

Kiedy się blizko ziémi naczynié z powietrzém zamknie, i potém się na wyższé mieysce poniesie i otworzy, wtedy musi powietrzé, iak wiatr z otworu parować i wydobywać się. To iest: Powietrzé blizko ziémi iest gęstszé, niż w jakiéykolwiek od niéy wysokości, w któréy nié może bydź w równéy gęstości utrzymywané przez mnieyszy cieżar powietrza powyżéy zostaiącégo; zaczém rozszérzá się, skoro tylko wolności nabywá, z przyczyny sprężystości swoiéy, poki nie otrzyma iednakiéy z otaczaiącém powietrzém gęstości.

§. 210.

Gdyby przeciwnie otworzyło się naczynié, któréby albo cale wypróżnioné było z powietrza, albo trzymało w sobie ciénkié tylko powietrzé; musiałoby się w prędce napełnić powietrzém, któréby było tak gęsté, iak iest zewnątrz otáczaiącé. Ale gdyby był otworek naczyniá w wodzie zanurzony, wtedyby się nié

mo-

mogło w prawdzie powietrzé w nié wciskać, ale z przyczyny ciężkości i sprężystości swoiéy wpychałoby wodę w wydrożénié naczynia. Dawni nie dobrze obiaśniali to, i podobné mu doświádczéniá przez to: że Natura wstręt ma od czczości. (*fuga vacui*) Maią oné swóy grunt w pokazanych wyżéy Ustawach Równowáżni. (*Leges Æquilibrii.*)

Stąd łatwo będzie każdému poiąć: iak się napełniá powietrzém miech, iak sikawka lub pumpa? iak naczynié ssącé wodę ciągnie? iak się odprawuie ssanié? i tym podobné.

O *Wentylatorach*, czyli Przewietrznikach.

Tu należy: opisanié machiny cale pożytecznéy *Pana Stef. Hales* w magazynie Hamburskim. *II. Band.* 25. *S.*

Treatise on ventilators by STEPH. HALES. Lond. 1758. 8. Vol. I. y II.

§. 211.

Kiedy się trzymá nad rozrzarzonémi węglami pęcherz związany, który mało co powietrza w sobie zawiérá; będzie on się coráz to bardziéy nadymać, i przez to zostanie bardzo rozdęty, a nawet może pęknąć, ale na zimnie boki iego nazad opádaią. Musi tedy bydź powietrzé przez ciepło rozszérzané. (*aer calore dilatatur*)

§. 212.

Ta własność służy do napełniéniá wodą naczyniá z ciasną szyią, gdzie po-

wie-

wietrzé poniekąd odpór daie. (§.202.) Bo ieźli się naczynié rozgrzeie, powietrzé w niém się rozszérzy i po części cisnąć się będzie do otworku iego i przezeń wychodzić, trzymaiąc natedy otworek iego w wodzie, naciskanié powietrza zewnętrznégo wpychać będzie wodę w naczynié, skoro się tylko powietrzé do siebie skupiać zacznie w témże naczyniu przez oziąbianié onegóż. Stąd téż znaléśdź można, iak daleko pewién stopiéń ciepła rozszérzá powietrzé.

Robins doświádczał: że powietrzé bywá przez gorąco rozpalonégo żelaża rozszérzané w rozciąg cztéry razy większy, niż iest tén, którén zabiérá zimné. (Jest to Pana Faujas de St. Fond nazwany fałszywie *Gaſs Montgolfierowski.*) L.

§. 213.

Doświádczénié daléy nauczá: że pumpa nié może ciągnąć wody w górę wyżéy poniekąd nad trzydzieści dwie stóp Reńskich. Stąd téż łatwo będzie poiąć, że naciskanié powietrza skończoné bydź i wyznaczoną siłę mieć musi, a następnie nie iest w stanie unieść słupa wodnégo wszelkiéy wysokości. Równie bydź nie powinná zamknięta w górze i wodą napełnioná rurá (§. 204.) nad 32 stóp Reńskich wysoką, ieźli w niéy má bydź wszystká woda przez naciskanié powietrza utrzymaná. Wyższy słup wodny iest cięższy,

niż

niż powietrzé przeciwko niému cisnącé, więc onże opádać musi, woda zaś tak długo spodém upływá, poki słup wodny nie przestaie cisnąć mocniéy, niż powietrzé, czyli poki nie będzie tylko poniekąd na trzydzieści i dwie stóp Reńskich wysoki.

Galileusz náyprzód uczynił to odkrycié, przez co utorowáł drogę do obszernieyszych o powietrzu wiadomości.

(Już przed Galileuszém miáł Kartezyusz bardzo dobré o téy rzeczy wyobráżénié. Wykłádá on w jednym Liście do X. Mersenne. (*) podniesiénié wody i zawieszénié onéyże w rurce krzywéy lub léwarku z naciskaniá powietrza, zatrzymanié nawet merkuryuszu w zamkniętéy u wiérzchu rurce szklannéy. Nie iest zaiste prawość Listu tego dokładnie wyprowadzona, ależe wymiéniony dopiéro List má w sobie krytykę na ow czas ieszcze mniéy rzetelnéy względém tego myśli Galileusza, którą on w Dyalogach swoich przekłádá, stąd iawnie się okazuie, że Kartezyusz piérwéy, niż Galileusz na tę prawdę natrafił. L.)

(*) Renati Descartes *Epistolae 1682. Parte II. Epist.* 92. 94. 96. i *Parte III. Epist.* 102.

§. 214.

A że nie bez wielkiéy prácy i trudności przychodzi robić to doświádczénié w rurce dłuższéy nad 32. stóp Reńskich, dlá tego zwykło się oneż pospolicie wykonywać równie dobrze z merkuryuszem i w krótszéy daleko rurce. Jest merkuryusz czternaście razy niemal cięższy, niż woda, musi téż w zamknię-

téy u wiérzchu rurce cżternaście razy niżéy, a następnie na dwadzieścia i ośm poniekąd calów réńskich wysoko się utrzymywać. Niech będzie AD rura dłuższá (Fig. 32.) niż na dwadzieścia ośm calów, i merkuryuszém cale napełnioná, którá ieźli otworém u spodku będzie w naczyniu z merkuryuszém B trzymaná, natedy musi koniecznie merkuryusz w rurce od A do C niźéy opaść, tak dalece: że rurka CD będzie około dwadzieścia i ośm calów Reńskich długá, zaś w mieyscu AC nié może się znaydować ani powietrzé ani merkuryusz.

Dlá czego rurka spodém bywá w naczynié z merkuryuszém wpuszczoná? przyczyna tego daie się widzieć w §. 206.

Naprzód Ewangel. Torricelli 1643 to doświádczénié na merkuryuszu pokazáł, dla tego téż ieszcze dotąd rurki iego zowią rurkami Torricellego, w nich zaś mieyscé czcze nad merkuryuszém zowią czczością Torrycellego. (*vacuum torricellianum.*)

§. 215.

Uczy doświádczénié: że merkuryusz w rurce Torrycellowskiéy nie w każdym czasie, áni nie na każdém mieyscu w równey wysokości bywá utrzymywany, ale że ta wysokość niektórym odmianóm podpádá. Musi tedy bydź powietrzé cięższé w tym czasie i na tych mieyscach, gdzie merkuryusz wyżéy się utrzymuie, czyli

sprę-

sprężystość iego musi bydź większá, niż tam, gdzie niżéy utrzymywany bywá. Przez każdą wysokość merkuryuszu w rurce Torrycellego możná dochodzić: iak mocno bywá każdá daná pzłaszczyzná naciskaná od leżącego na niéy powietrza, gdyż tén słup powietrzowy iest tak ciężki, (właściwie mówiąc, tak mocno ciśnie L.) iak słup merkuryuszu na równéy płaszczyznie takiéy wysokości, do iakiey merkuryusz w rurce Torrycellego iest podniesiony.

Stopa Réńská kubiczná merkuryuszu wáży 1176 funtow ciężaru, trzeba więc na każdy cal wysokości Merkuryuszu nad stopą kwadratową, rachować 98. funtów, a na każdą liniią, wysokości merkuryuszu w rurce Torrycellego, funtów ośm i dwie uncye.

Rachuiąc powiérzchowność skóry wyrosłégo człowieka na piętnaście stóp kwadratowych, a wysokość merkuryuszu w rurce na dwadzieścia ośm calów, takiego wzrostu człowiek będzie statecznie dźwigáć na sobie 45160. funtów powietrza.

Pumpa Powietrzna, lub Powietrzociąg. (Antlia pneumatica)

§. 216.

Nauczono się dokładniéy ieszcze poznawać powietrze od wynaleziéniá *Pumpy powietrznéy*, przez którą możná powietrze z naczyniá wypróżniać. Piérwszy iéy wynalazca był *Otto Gverike*, który w *Magdeburgu* około srzodku wieku siedmnaste-

go

go po niektórych zawodnie czynionych doświádczeniach za pomocą wielkiéy sikawki, nakoniec wydrożoną kulę z powietrza wyprożnił. Dalszé iego znakomité nad tém doświádczéniá w krótkim czasie były wiadomé, z którémi się sám w roku 1654. popisywał w przytomności Césarza FERDYNANDA III. i niektórych Xiążąt Nieineckich w *Regensburgu*. Przez pismo swoié ogłosił ie náyprzód *Kasper Schot*, który téż otrzymał był narzędziá Gueryka przez Elektora Moguńckiégo JANA FILIPA.

Gasp. SCHOTTI ars mechanico-hydraulico-pneumatica. 1657. 4.
Ott. De GVERIKE experimenta nova ut vocantur Magdeburgica de vacuo spatio. Amstel. 1672. fol.

§. 217.

Boyle potém nadał tému Powietrzociągowi tak znaczné popráwiéniá: iż Rodacy iego zapatruią się stąd na niego, iako na iego wynalazcę, a zdziałaną przezéń czczość pospolicie nazywaią czczością *Boilego.* (*vacuum boylianum*) (Mniey słusznie, gdyż on sam w przedmowie do przytoczonego tu niżéy dziéła: *new experiments &c.* wyznaie: że téy machiny nie iest wynalezcą L.) Potém *Huygens*, *Sengwet*, *Hauksbée*, *Nollet*, *Leupold Smeaton*, i inni poczynili rozmaité odmiany i poprawy na tém Narzędziu.

New experiments physico-mechanical, touching the spring of the air, by ROB. BOYLE. Oxf. 1660. 8. *Works Vol. I. pag. 1.*

Tegoż. Continuation of new experiments physico-mechanical, touching the spring and weight of the air, the first part. Oxf. *1669.* 4. *Works Vol. III pag. 1.*

Tegoż. Tracts of a discovery of the admirable rarefaction of air. Lond. 1671. 5. *Works Vol. III. pag. 202.*

Tegoż Continuation of new experiments touching the spring and weight of air. Lond. 1681. 8. *Works Vol. IV. pag. 96.*

Tegoż. The general history of the air, designed and begun. Lond. 1692. 4. *Works Vol. V. pag. 105.*

Nouvelles experiences du vuid, par M. PAPIN, à Paris 1674. 4.

WOLF. SENGVERD Inquisitiones experimentales quibus aeris natura explicatur. Leid. 1699. 4.

HAVKSBEE *w swoich* physico-mechanical experiments.

Jak. Leupolds deutliche Berschreibung der sogenanten Luftpumpe, Leips. 1707. 4. Fortsetzung, Leipz. 1712. 4.

Memoire sur les instruments qui sont propres aux experiences de l'air, par Mr. l'abbé NOLLET. prém. partie; *Memoir. de l'acad. roy. des sc. 1740. pag. 385.* sec. partie; *pag. 567.* trois. partie; *Mém. de l'acad. roy. des sc. 1741. pag. 338.*

A letter from M. J. SMEATON —— concerning some improvements made by himself in the air-pump; *in den Philos. Transact. Vol. XLVII. pag. 415.*

* *Leistens Beschreibung einer neuen Luftpumpe. Wolffenbüttel. 1742. 4.*

§. 218.

Główná część Pumpy powietrzney iest walec z kruszcu wydrożony AB, (*cylindrus*

drus excavatus) Fig. 33. gdzie się stępel C z łatwością poruszać daie w tén sposób: że pomiędzy niego i walec żadné powietrzé wkraść się nié może. Gdyby z wnątrzém walca iakie mocné wydrożoné naczynié D społkowało, zaś stępel (*embolus*) od A aż do B był wyciągniony, natedyby walec AB został z powietrza wyprożniony, dla tego powietrzé na D rozszérzać się i oprocz mieysca D inné téż mieysce AB napełniać będzie. Jeźliby możná stępel nazad tak znowu wepchać do A: ażeby powietrzé na AB zatrzymané znowu się nie wciskało do D, i gdyby się powtarzało tęż samę robotę po wielé razy, natedyby B coráz więcéy powietrza traciło, czyli byłoby powietrzé z D wyczerpnioné. (*exantlatur aer embolo per antliae cavum reciprocato.*)

§. 219.

Możná to łatwo wykonywáć, kiedy się między A i D użyie kruszcowégo kurka, (*epistomium*) który dwoiakim sposobém ma bydź przedziurawiony, ráz tak: iż powietrzé może przez niego od D ku A, i znowu na odwrot przechodzić, drugi ráz zaś tak: iż powietrzé z mieysca AB przezeń do powietrza zewnętrznégo dostać się może. Jeźli się tylko kurek przez tén czás, gdy stępel od A ku B ciągniogniony

gniony bywá; w piérwszém położeniu znayduie, może się powietrzé z D wraz po całym przetworze AB rozszérzać. (*aer rarefit*) Ale ieżli kurek podług drugiégo położéniá obrócony i znowu stępel ku A nazad popchnięty będzie, musi stamtąd wszystko powietrzé na AB zostaiącé bydź przez otworek kurka na dwor wypędzoné.

§. 200.

Takié narządzénié z kurkiém iest náyda wnieyszym rodzaiém Pump powietrznych. Maią one tę niewygodę, że za każdym poruszéniém stępla, potrzeba wprzód odmiéniać kurek. Dzisiáy Pumpy powietrzné bywaią pospolicie robioné z wietrznikami czyli z drzwiczkami. Są to pewné narzędzia, któré dla powietrza pozwalaią dalszéy drogi podług iednégo tylko nakierowaniá, ale nie dopuszczaią mu wychodzić podług przeciwnégo za rázem nakierowaniá. Gdyby między D i A był taki wietrznik użyty, który się podług kierowaniá DA otwiérá, a inny wietrznik bliżéy ku A, albo téż w samym stęplu, który z wewnątrz iest na zewnątrz otwarty; tedy może nastąpić równym sposobem wyczerpnienié powietrza i w krótszym daleko czasie, gdyż się wietrzniki samé przez się, czyli raczéy przez naciskanié powietrza zamyka-

mykaią, kiedy tego potrzeba, bo przeciwnie musi bydź kurek za każdym razém powoli ręką obrácany.

(*) Ta niewygoda byłaby mała. Są iuż Pumpy powietrzné, w których się kurki cale przez obrácanié korby otwieraią i zamykaią. Gdyby mógły bydź tak narządzoné stęple, aby pomiędzy niemi i korbami żadné nie znáydowało się powietrzé, natedyby zawsze zasługiwały Pumpy powietrzné z kurkami na piérwszeństwo. Jakoż takié iuż wygotowano. Kiedy nakoniec drzwiczki nie bywaią więcéy podnoszoné przez powietrzé wycieńczoné, natedy wycieńczénie zostaie w spokoyności. Już Otto *Guerike* użył narządzéń do zniesiénia wietrzników z zewnątrz, kiedy tego sprężystość powietrza z wewnątrz dokazać więcéy nié mogła. Teraz maią bydź w Anglii wygotowané Pumpy powietrzné, gdzie się to wszystko za pomocą pod nogi (*Pedale*) odprawuie. L.)

Pierwszeństwo Pumpy powietrznéy Pana *Smeaton*. Tak onéy saméy, iak *Gruszko-proby (pear-gage)* Opisanie i na obrazku wystawienie znayduią się na końcu Dzieła. Wynalazcą Gruszko-proby, tak nazwanéy dla postaci gruszki, iest także Pan *Smeaton*, który zdaie się sam nawet nie cale poznawać pożytki własnego swego narzędzia. Ale przez tén sposób można tylko stopień przycieńczonégo czyli rozrzedzonego powietrza mierzyć. To więc narzędzie właściwie mówiąc: iest skazywaczem gęstości, ile że: równie mały *barometr*, który pod dzwon podkładaią, iak wielki i krzywawy, który zewnątrz na połowę wystaie; są skazywaczami sprężystości. Jeźli na ostatnich zechce się podług znanych prawideł sądzić co o cienkości i rzadkości powietrza, często się wpada w błędy ledwie przewidzialne. To iest: pod czas wycieńczania powietrza powstaią pary sprężyste, które miey-

sce iego zastępuią i na *barometr* działaią, ale w *Gruszko-probie* bywaią one za wpuszczeniem powietrza znowu na dół spędzone i na tedy więcéy nic na merkuryusz nie działaią. Stąd pochodzi wielka często różnica między tém wyciéńczeniém, o którém podług *barometru*, i między tèm, o którém podług *Gruszkoproby* sądzono. L.)

§. 221.

Zamiást naczyniá D używaią pospolicie szklannych dzwonów, (*campana*) któré odbiérnikami zowią. (*Recipiens*) Stawiaią się one na misie płaskiéy, która się miednicą lub talerzem zowie. (*Discus, platina*) Pomiędzy brzegiem dzwonu i talérzém mosiężnym kładą grubą, i nieco mokrą skórę, aby iak naydokładniéy iedén do drugiégo przystawáł, a powietrzé zewnętrzné by się znowu nie wdziérało pod dzwon, gdy się wewnętrzné z pod niego czérpá. Walec pumpy powietrznéy może na reszcie leżeć lub stać i bydź poiedynczy lub podwóyny, a stępel może bydź za pomocą rękoiesci, windy, lub strzemiénia nogą ciągniony i poruszany.

§. 222.

Ale Powietrzé nié może bydź nigdy za pomocą pumpy powietrznéy z naczyniá lub z pod dzwona całkiém wyczérpnioné. Dáymy: że przestwor pod dzwoném iest wewnętrznému iéy wydrożéniu równy, tedy za każdym pociągiém uymie się połowę

tego

tego powietrza, które przedtém pod dzwonéni było, a następnie za piérwszym pociągiém połowa, za drugim ćwierć, za trzecim osma część, za czwártym szesnásta część i t. d. ubraná będzie tegoż powietrza, które z początku dzwon napełniało, ale nawet potém, iak go za ostatniém pociągniéniém ubyło; zostanie zawsze pod dzwonéni i po tylu nawet innych pociągach ieszcze coś powietrza. Gdyby pumpa powietrzná była podług proporcyi dzwona mnieyszá, n.p. gdyby wydrożénié iéy było tylko trzecią częścią przestworu dzwona, tedyby po cztérech pociągach zostawało ieszcze pod dzwonéni $\frac{41}{81}$ piérwszégo powietrza, a zatém więcéy, iak przedtém. Dlá tego pod większym dzwonéni lub przez mnieyszą pumpę powietrzną będzie powietrzé powolniéy rozrzedzané, niż pod mnieyszym dzwonem, lub przez większą pumpę, ale nigdy nié może bydź powietrzé za pomocą pumpy powietrznéy cálkowicie stamtąd wyczerpnioné, mniéy ieszcze możná przez to całé mieyscé zrobić czczém.

Czczość tedy *Boilego* czyli raczey *Gueryka* nie iest tak czystá, iak czczość *Torrycellego*.

§. 223.

Aże to iest ciśniénié powietrza, (*pressio aeris*) co merkuryusz w rurce Torrycellego

O2 utrzy-

utrzymuie, przeto musi w niéy merkuryusz opádać, gdy się znayduie w miéyscu z powietrza ogołoconém. Bywa tedy rurka Torrycellego na pumpie powietrznéy używaná prawie tak, iak skazowka lub laską wymierná, na któréy widzieć możná: czy powietrzé przez pumpę powietrzną, w mnieyszym lub większym stopniu iest rozrzedzoné. *) Bierze się na to krótką z wiérzchu zamkniętą i merkuryuszém cale napełnioną rurkę. I tak: ieźli merkuryusz w takiey krótkiéy rurce nié może bydź więcéy przez parcie powietrza utrzymywany, to iuż musiało zostać znacznie rozrzedzonem.

*) Jlé się powietrzé rozrzedziło? nie pokazuią właściwie mówiąc; té narzędziá, ale tylko: iak mocno ciśnie pozostały ieszcze płyn w odbierniku, a to ciśniénié zależy częścią od pozostałku ciepła, częścią téż od rozmaitych iego własności. Obácz uwágę do § 220. L.)

§. 224.

Może téż ieszcze rurka Torrycellego przez inny sposób dać poznawać: iak mocno powietrzé przez pumpę rozrzedzoné bywá, kiedy rurka szklanná pionowa, która na dwadzieścia ośm calów iest długá, spółkuie z wiérzchu z przestworém pod dzwoném, ale spodém w merkuryuszu zanurzoná zostaie. Niech tylko pumpa działa, powietrzé zewnętrzné musi w téyże rurce wpychać merkury-

usz

usz coráz tém wyżéy, im więcéy uymie się powietrza wewnętrznégo. Przez coby merkuryusz wygórowáł aż do téy cale wysokości, w któréy zostaie zawieszony w rurce Torrycellego, gdyby możná wszystko powietrzé z pod dzwona wyczérpnąć, (i gdyby, iak się po części w wielu działaniach dzieie, pod dzwoném nie postáł inny płyn, który równie iest sprężysty tak, iak powietrzé, ale z niém żadnego więcéy związku nié ma. L.) co się iednak nie udaie. (§. 222.)

Bliższé powietrza rozważanié.

§. 225.

Aże rurka Torrycellego i dzwony powietrzociągu są pospolicie ze szkła, nie musi tedy powietrzé przez dziureczki szkła przedziérać się, nie przeciská się ani przez kruszce, (bo iakżeby możná tę poniekąd Pumpę z kruszcu robić?) ani nawet przez mokrą lub oleiém napuszczoną skórę. Przeciwnie przez drzewo i przez wielé innych ciáł może powietrze przechodzić.

Pośpieszył się był wprawdzie *Nollet* z tym wnioskiem: że cząstki powietrza bydź muszą grubszé, niż są cząstki wody, dlá tego, że powietrzé nié może się przez mokrą skórę przepychać. Co stąd cale nie następuie.

§. 226.

§. 226.

Skoro się znacznie powietrza z pod szklannégo dzwona wyciągnie, natedy dzwon mocno przystaie i przylégá do talérza pumpy powietrznéy. Przyczyna tego przyléganiá iest parcié powietrza, (*pressio aëris*) które się zewnątrz na dzwonie wspiérá, a wewnątrz żadnégo, lub téż tylko mały bardzo opor znayduie. Możná to wyznaczyć i wyrachować podług §. 215. Równym także sposobém bywá bańka do skóry przyciskaná przez zewnętrzné powietrzé, kiedy wewnętrzné stało się w niéy przez ciepło rozrzedzoné, przez co krew będzie w bańkę wsyssaná. (Uwága do §. 210.) Podobnym także sposobém rozgrzaná i przewróconá szklanka od wina na moździérzu, lub mokra skóra na iakim ciężarze tak mocno przylégá, iż to wszystko możná w górę razem podnieść.

§. 227.

Możnáby się nad tém dziwić: że cienkié szklanné dzwony potrafią unieść bez pękaniá się, parcie tylu funtów powietrza, ilé że przeciwko nim z drugiéy strony nic prawie nie ciśnie. Lecz okrągława i sklepistá postać ich iest tego przyczyną, i dokazuie tego, że ani iedna, ani druga część szkła

ustą-

ustąpić, a następnie szkło nigdzie pęknąć nié może. Jeżli przeciwnie będzie powietrzé z kątowéy flaszki lub z kruszcowego walca szklanną szybą pokrytégo wyciągnioné, w krótce się szkło od powietrza strzaská. Równie też rozpęknie się pęchérz związany na kruszcowym walcu przez ciśnienié powietrza zewnętrznégo, skoro tylko powietrzé będzie z walca wyciągnioné.

§. 228.

Guericke na pokazanié siły parciá powietrza, czynił iedno w oczy bardzo wpadaiącé doswiádczénié: gdzie dwie wydrożoné kruszcowe półkule, które do siebie przystaiąc całą kulę robiły, za wyciągniéniém z pomiędzy nich powietrza, nié mogły bydź od siebie oderwané przez dwadzieścia i cztéry konie. Przemiernik ich był 0,95 łokcia Magdeburskiego. Dotąd ieszcze takie połkule zowią się półkulami Magdeburskiémi. (*haemisphaeria Magdeburgica*) Skoro się tylko powietrzé w nié nazad wpuści, lub ieżli będą wniesioné na takié mieyscé, które iest samo z powietrza wypróżnioné, łatwo od siebie odstaną.

Moie półkula maią przemiernika 2,73 cali Reńskich, przetoby powietrzé zewnętrzné naciskało iedno półkule przeciwko drugiému siłą niemal

mal około 112. funtów, gdyby powietrzé wewnętrzné mogło bydź całkiém z pomiędzy nich wyciągnioné.

§. 229.

Usiłowano znaléźdź przez wágę ciężar iakiego pewnégo naczynia powietrzém napełnionégo blizko ziémi i w wyznaczonym stopniu ciepła. To iest: kiedy naczynié dosyć wielkié z powietrza wypróżnioné tak, iak tylko może bydź náylepiéy, wprzód się odwáży, a potém się doświádczá: ilé będzie cięźszé, kiedy się znowu powietrzé w nie nazad wpuści, na tedy możná poniekąd dochodzić: wielé to powietrzé wáży, które naczynié napełniá. To odwáżénié náylepiéy udaie się w wodzie.

Podług doświádczéń *Wolfa*, stopa kubiczná powietrza iest około 585. ziarn aptékarskich cięźka, zwykło się pospolicie rachować powierrzé ośmset razy lżeyszé, niż iest woda.

Nié można też w pęcherzu wáżyć powietrza, iak to niektórzy przekładali.

§. 230.

Kiedy się kładzie pod dzwon pęcherz związany, w którym się nie wielé tylko powietrza znayduie i wyciągá się powietrzé około pęcherza zostaiącé, natedy wydymá się pęcherz za każdym pociągiém co ráz to bardziéy, i nabywá takiéy postaci, iak gdyby był wydęty. Bo kie-

dy

dy się odeymuie powietrzé z około boków na pęcherz cisnącé, musi znayduiącé się w nim powietrzé, ilé że one w stanie ściśnionym zostaie; z przyczyny sprężystości swoiéy co ráz to bardziéy rozciągać się i przeciwko pęcherzowi cisnąć.

§. 231.

Niechay będzie wstawioná w naczynie z ciasnym otworkiém A (Fig. 34.) ciénká rurka w tén sposób: aby spodni otworek iéy C nie wielé od dna naczyniá był oddalony, i aby w około rurki na mieyscu A żadné z naczyniá powietrze wydobywać się nié mogło. Ale koniec B powinien mieć otworek mały. Kiedy naczynié aż do EF wodą napełnioné i pod dzwon wstawioné, a powietrzé z pod niego wyciągané będzie; natedy wytryskuie woda z otworka rurki B w górę. To iest: powietrzé na mieyscu AE rozszérzá się równie tak iak przedtém (§. 230.) w pęcherzu, ale że mu iest wychód zewsząd zamknięty: nie zostaie mu nic więcéy czynić, tylko na powierzchnią wody EF cisnąć i wodę gwáłtem z B wypychać.

Podobnie się to dzieie, kiedy ow zdroy wytryskuiący, który się zowié Piłą Herona (*Pila Heronis*) będzie zagrzany. (§. 211.)

Zwykło się tén zdróy napełniać; iak się przedtém (§. 212.) mówiło, lub téż skoro się z B

powie-

powietrzé gębą wyssie, i tén otworek potém się w wodzie trzymá.

Podobnym sposobém możná téż zrobić z wyskoku winowégo ognisty zdróy wytryskuiący.

§. 232.

Niech będzie naczynié z wodą postawioné pod dzwoném i powietrzé z pod niego wyciągané, natychmiást pokazywać się będą w wodzie bańki, któré po części na stronach naczyniá przez czas nieiaki przyczepioné wiszą; po części téż na wiérzch wody wychodzą, i na niéy się roztrzaskuią. Im więcéy się powietrza ubiérá, tém większé bulki widzieć się daią. W rozgrzanéy powoli wodzie i w materyach lepkich i płynnych n.p. w piwie, i tym podobnych, mnostwo tych baniek iest daleko znacznieyszé, i ciało płynné na wiérzchu burzy się tak, iak gdyby wrzało. Té doświádczéniá nauczaią: że w ciałach płynnych znayduie się znaczná część powietrza, któré się rozszérzá, i dlá tego w górę idzie, skoro tylko ustąpi powietrzé z wiérzchu cisnącé. Z téy przyczyny idą do góry bańki w wodzie, skoro tylko przy cieple zagrzaná będzie.

*) Co się pokazuie w płynach zwłaszcza zagrzanych na końcu, nie iest to wszystko powietrzé, iest to prawdziwé wrzanié, czyli odwikłanié par sprężystych w tym stopniu: iż oné są dosyć mocné do zwyciężénia wody cisną-

cisnącéy. Przez zagrzéwanié ciągłe i trwałé możná naczynié z wodą pod dzwoném wypróżnić z powietrza prawie tak, iak się przez gotowanie z niegoż wyprożnia. L.)

§. 233.

Równie się pokazuie powietrzé w wielkiéy liczbie ciał stałych, które iednak pod czas pumpowaniá potrzeba włożyć w wodę, aby wydziéraiącé się z nich powietrzé możná widzieć w wodzie na kształt baniek do góry wychodzącé. Po takiém doświádczéniu znáyduie się drewno cięższé, niż przedtém, gdyż się teraz nurzá pod wodą, kiedy przed doświádczéniém po niéy pływało, bo przedtém drewno po wodzie pływaiącé było przez powietrze w niém znayduiącé się na wierzchu utrzymywané. (§. 169.)

§. 234.

Jak powietrzé w ciała wchodzi? nie iest trudną cale rzeczą domyślać się. Wciská się one w ciała równie tak, iak woda lub inné ciała płynné wnikaią w gębkę, ponieważ powietrze z cząstkami tych ciał mocno się wiąże i od nich przyciągané bywá. To mocné spoianié się powietrza z jnnémi ciałami rzetelnie się oka-

zuie

zuie, kiedy się woda w naczynie leie, zostaie tu i owdzie mnogość powietrza na kształt małych baniek, które do naczyniá przylégaią.

Z tém wszystkiém potrzeba na to cokolwiek czasu, póki woda, którá ráz z powietrza oswobodzoná została; nie nabierze go znowu w siebie.

§. 235.

Większá nierównie mnogość powietrza, niż za pomocą wiatrociągu, (*antlia*) daie się z ciał wydobywać, kiedy się ciała przez rozmaite rozwięzywaczé na mnieyszé cząstki stanowiącé rozwięzuią, lub téż, kiedy części ich przez ogień rozdziélané bywáią. Kiedy w *solucyach* z przyczyny owégo natężéniá, przez które ciała na siebie dziáłaią; powietrzé nagle i w obfitości bywá odwikłané, powstaie stąd wzburzénié. (*effervescentia*)

§. 236.

To mieyscé, które zabiérá powietrzé z ciał przez rozwięzywacze lub przez ogień wywikłané; iest daleko większé, niż iest to mieyscé, które samo ciało zastępowało, gdzie toż powietrzé tkwiło ukryté, co pokazuie iaśnie: że powietrzé musi bydź w ciałach bardzo mocno ściśnioné i zgęszczoné. Ale téż nowszé do-

świád-

świádczéniá o tém przekonały: że powietrzé tak zwané sztuczné, (*aer factitius*) bardzo się róźni od powietrza pospolitégo przez daleko wáźnieyszé własności, i iest rozmaité podług rozmaitości ciał i śrzodków, przez które z nich wydobyté bywá. Daléy się Chimiia zatrudniá głębszémi téy nauki roztrząśniéniami.

Three papers containing experiments on factitious air, by the Hon. HENRY CAVENDISCH; *w Philos. Transact. Vol. LVI. pag: 41.*
Herrn Heinrich Cavendish Experimente mit erkünstelter luft; übers. in neunen Hamb. Mag. XII. Band. 387. S.
Observations on different kinds of air, by JOS. PRIESTLEY. Londin. 1772. 4. *a w Philos: Transact. Vol. LXII. pag. 147.*
Opuscules physiques & chymiques, par M. LAVOISIER, Tome I. à Paris 1774. 4.
Experiments and observations on different kinds of air, by JOS. PRIESTLEY. Lond. 1774.-1781. 8. Vol. I. V.
(*Priestley (Jos.) Versuche und Beobachtungen über die arten der Luft. I. III. Theil m. K. gr. 8. Wien. 1778. 8o.*
Jest na Francuzkie to Dziéło przez Pana *Gibelin* przełożone, które w sobie zamyka położone w téy mierze zasługi i prace Xcia de *Chaulnes. L.*)

Przydatek o rozmaitych gatunkach Powiétrza.

Ostrzeżénié.

Chociáż Autór dalszé roztrząśniéniá powietrz sztucznych mógł sprawiedliwie poniekąd samey poruczyć chimii podług owego stanu rzeczy, iednakże dzisiáy

bliższá

bliższá znaiomość tych płynów znakomitych iest Fizykowi cale nieuchronná. Dopiéro przez nié nauczyliśmy się lepiéy poznawać włásné naszé powietrzé, nabyliśmy nowych dostrzeżéń nad naturą ognia, odkryliśmy nowé stósunki źwiérząt i roślin względém siebie, znaleźliśmy nowé i bardzo prosté drogi do wyiaśnianiá ognistych iawisków w naturze, nie wspominaiąc nic o tém świetle, którégo ogółém nabyło nasze o ciałach poznanié, ile że teráz widzimy: iak mogą przez łatwé nader działaniá bydź ciała stałé odmiénioné na płynné i sprężysté przez się trwałé, a na odwrót sprężysté i przez się trwałé płyny, na stałé ciała zamiénioné. Jest to dalsze coraz postępowanié, którégo podług podobieństwa do prawdy Natura bardzo często w swoiéy gospodarni używá. Przez nie przystąpiło się daleko bliżéy do poznawaniá początku palnégo. Równié na rozmaitych gatunkowych cięźkościach, iak na sprężystościach tychże płynow gruntuią się machiny, za których pomocą po powietrzu za dni naszych żeglowano i t. d.

Nie zabiorę z téy nauki tak, iako wyżéy uczyniłém, ani nawet tego, coby w następuiących rozdziałach mogło się zdawać pożyteczné, gdyż niepodobná rzecz iest w krótkości to wszystko zamknąć; zaledwie mi tu

przyi-

przyidzie cień tylko całości rzucić. Ani też tu nie opisuię nawet sposobów postępowaniá sobie chimicznych, bo oné będą na lekcyach, ieźli nie wszystkie, przynáymniéy znamienitszé pokazané.

Pod tém imieniém powietrzé, gatunek powietrza, *Gaz*, gatunek *Gazu*; rozumiémy tu wszelki płyn cale niewidzialny, który bywá przez ciepło znacznie rozszerzany, a przez zimno ściskany, iednakże przez zimno, ani na stałé ciało, ani na ciało płynné kroplisté zamiénić się nié może. Oprócz tego, mogą te płyny w naczyniá szklanné bydź zamknięté, ani się w nich przez náydłuższy nawet czas bez szczególnégo dodatku nie odmiéniaią, ani się też nie przyczyniaią.

Z jednéy strony nie należy tu ani materyá ognia, ani materya magnetyczná, i elektryczná, ani na koniec światło, ani z drugiéy strony nie należą też tu pary i zaduchy. Tamté nié, gdyż ani nawet tak iak gatunki powietrz zamknięté bydź nié mogą; té też wcale nié, bo skoro ciepło od nich zostanie odięté, którému swoię płynność winny; wnet kroplami upádaią, lub się też iak proch mączny na ścianach naszych wiészaią.

Zwykło się wygodnie dzielić wszystkié dziś znané gatunki powietrz na dwie klassy główné. Náyprzód na té, któ-

ré

ré życiu źwiérzęcia są pożyteczné i palénié pomnażaią. (Oddychalné gatunki powietrza.) Powtóré na te, któré źwiérzęta zabiiaią i światło gaszą. (Mefityczné lub nieoddychalné gatunki powietrz.) Té ostatnié zowią się też wywiéwy smrodliwé. (*Mephitides*) Do piérwszéy klassy należą: naszé tylko powietrzé pospolité, i powietrzé czysté, któré żadnych daléy poddziałów nie przypuszczaią, a zaś mefityczne do drugiéy klassy należą, i znowu się dzielą na zapalné i niezapalné. Każdy z tych poddziałów znowu się dzieli na té, któré się z czystą wodą mięszaią, i któré się z nią nie mieszaią. Co wszystko następuiącá Táblica okazuie.

Położoné za imionami liczby oznaczaią ciężkości gátunkowé, (wziąwszy na powietrzé pospolité liczbę równą =100. tak iako *Fontana* w przytomności Pana *Kirwan* doświádczył, kiedy Ciepłomiérz Pana *Fharenheit* na 55° a Ciężkomiérz na 29. cal. Angiels. wysokości zostawały. (Obacz *Philosophical Transactions Vol. LXXI. P. I. p. 9.*)

GATUNKI

GATUNKI POWIETRZ.

POWIETRZE				
ODDYCHALNE	NIEODDYCHALNE			
	Zapalné		Niezapalné.	
	Z wodą mieszalné.	Niemieszalné.	Z wodą mieszalné.	Niemieszalné.
Powietrzé pospolité 100. Powietrzé czysté 105.	Powietrzé siarkowé. Powietrzé lotnoługowé. 52.	Powietrzé palné pospolité. 8. Powietrzé ieziorowé. 67. (podług Ingenhousz) *Sumpfluft.*	Powietrzé stałé. 148. Powietrzé lotné albo soli morskiéy. 170. Powietrzé koperwasowé 202. Powietrzé spatowé. 296. Powietrzé kwaso-saletrowé. Powietrzé octowé.	Powietrzé saletrowé pospolité. 103. Powietrzé skazioné. 92.

Imiona, sposób otrzymywaniá i własności rozmaitych gatunków Powietrz.

A. *Oddychalné.*

1) Powietrzé *Deflojstyczné*, tak ie nazywá wynalézca iego *Priestley*, podług *Bergmana* powietrzé náyczystszé, a podług *Schéele* powietrzé ogniowé. Otrzymané bywá, kiedy się rozmaité wapna kruszczysté, a zwłaszcza opádek czérwony merkuryuszowy bez przydatku palności w zamkniętych naczyniach przy mocnym ogniu wskrzészá. Z jnnych także wapién i ziém, kiedy będą kwasém saletrowym odwilżoné, wysuszoné, starté i przy gwałtownym ogniu paloné. Przychodzi náytaniéy z saletry przez mocny ogiéń topionéy. Otrzymał *Priestley* to powietrzé przez *destyllacyą* kwasu saletrowégo, przepuszczaiąc parę iego przez długą rozrzarzoną rurę ziémiową. Nadto, wywikliwać się zwykło z świéżych roślin w dzién światły, lub téż rośliny zamiéniaią złé powietrzé na to czysté.

Zwiérzęta żyią i światło pali się w niém sześć lub siedm razy dłużéy, niż w pospolitém, pomnáżá nadzwyczaynie płomiéń. Ciała do płyniéniá trudné, płyną w niém łatwo przy małym węglu.

Spra-

Sprawuie podług niektórych zdaniá przez wniyście swoié pod czas zwapniéniá kruszców większy ich ciężar bezwzględowy, nie pokazuie żadnych znaków kwasu, nie iest calé przyiazné krzewiéniu się roślin podług zdania niektórych, iest wybornym srzodkiém do ratowaniá tych osób, które się w złém powietrzu zadusiły, bardzo trudno mięszá się z wodą, którá iednak cokolwiek go w się bierze, byleby była z powietrza oswobodzoná.

2) *Powietrzé atmosferyczné, powietrzé pospolité, zaś podług Pana* van Helmont *Gaz wiatrowy.* (Gas ventosum.)

To powietrzé nie iest niczém mniéy, iak prostą i czystą istnością. Oprocz tego, że rozliczné ciała częścią w niém rozwiązané zostaią, częścią téż w łonie iego pływaą, sama nawet zasada iego powietrzowá nie iest prosta, lecz złożoná.

Część tego powietrza, co życiu źwiérzęcia służy i paléniè powiększá; iest powietrzé czysté, które niekiedy ($\frac{1}{4}$) iednę czwartkę całości czyni. Reszta iest náyosobliwiéy powietrzé *Flojstyczne* (o czém niżéy) i kwas powietrzowy.

B) *Mefityczné.*

a) *Palné i z wodą mieszalné.*

1) Powietrzé siarczysto-wątrobné (*mephitis hepatica*) powietrzé siarką trącącé, powietrzé siarkowé. Otrzymuie się, kiedy się na wątrobę siarczaną (*) wlewá wszelki kwas, wyiąwszy kwas saletrowy, do czego kwas soli kuchénnéy iest náyzdatnieyszym. Nawet z sody Hiszpańskiéy bywá przez te kwasy otrzymané, ponieważ soda ma téż w sobie siarkę. Má, iák wszystkié palné gatunki powietrza zapach przeciwny i ckliwy, tak właśnie iak nadgniłé iaia. Woda z powietrza pospolitégo uwolnioná bierze go w siebie znaczną część, przez co nabywá smaku bardzo przeciwnégo, czérni natedy srebro i merkuryusz i rozwięzuie żelazné opiłki.

(*) Tak się w chimii zowie wszelkié ziednoczénié siarki lub ciała siarczanégo z solami alkalicznémi, lub z ziémiami alkalicznémi i z niektórémi téż kruszcami.

2) Powietrzé lotno-ługowé. (*mephitis urinosa*) Powietrzé solno-ługowé podług Pana *Priestléy*. Bywa otrzymané, kiedy albo lotné alkali zrzącé rozgrzewá się, albo z salmiaku przez przydanié

wapna

wapna niegaszonégo lub gaszonégo, a nawet z minii wywiklá się.

Z wodą się łatwo mieszá, (dla tego téż powinno bydź na merkuryuszu zbierané) i czyni z nią mocny wyskok salmiakowy, ozieléniá ulepek fiołkowy, roztopiá nagle żelazo, zapalá się cokolwiek będąc w czystym stanie, albo raczéy; powiększá płomiéń, zmieszané z powietrzém czystém lub pospolitém, zapala się z łoskotém.

b) *Zapalné z wodą mało co, lub niemieszalné.*

Powietrzé palné pospolité. (*mephitis inflammabilis*) Powietrzé palné otrzymuie się náyszczególniéy przez rozwiązanié kruszców, a osobliwie żelaza i zynku w kwasie koperwasu i soli morskiéy, a podobno w wszystkich kwasach, wyiąwszy tylko kwas saletrowy, który w tych rozwiązaniach daie powietrzé tak zwané saletrowé. Odwiklá się daléy przez rozwiązanie zynku (*solutio*) w alkali kopalném, przez palénié ciáł źwierzęcych i roślinnych, a nawet z poruszonégo stawiska. To ostatnié zowié się w szczególności powietrzé iezziorowé. Więcéy sposobów do otrzymywaniá go podaie chimiia.

Jest

Jest daleko lżeyszé, niż powietrzé pospolité, wyiąwszy palné z pary kopervasowéy. (*aether vitrioli*) Po większéy części iest z wodą mieszalné podług Pana *Priestley*, ale podług Panow *Scheele* i *Cavendich* nie, lub też bardzo trudno. Wielká iego lekość gatunkowá dała pochop Panu *Charles* Professorowi w Paryżu do naśladowaniá przez to machin napowietrznych Pana *de Montgolfier*. Nie znayduie się w niém żadén ślad kwasu. Zmieszané z pospolitém lub z czystém powietrzém w pewney proporcyi zapalá się czasém cicho, czasém z znacznym szelestém, a czasem z nagłym trzaskiém. Aże siła wytrzasku zawsze się stósuie, przypuściwszy inné wszystko w równéy mierze, podług dobroci wmieszanégo powietrza oddychalnégo, stąd zasadzono na własności téy mieszaniny grunt narzędziá do miérzéniá zdrowości wmieszanégo powietrza, i stąd zowie się Zdrowomiérz. (*Eudiometer*) Podług náyświéższégo doświádczéniá Pana *Lavoisier* zamiéniá się ta nadpaloná mieszanina w wodę. Podobno się w tym przypadku łączy palność powietrza palnego z jestestwém ogiennéni powietrza czystego, i obydwa opuszczaią wodną swą zasadę. O lampie elektry-

cznéy

czného i o pistolecie elektrycznym *Pickela* przypadną niżéy rozmaite uwági w nauce o elektryczności. Podług zdaniá Pana *Kirwan* iest to powietrze samym początkiém palnym, (*phlogiston*) ale względém tego bardzo wáżné uwági i napomniéniá uczynić można. Czytáy o tém: *Versuche und Beobachtungen über die specifische Schwere und Anziehungskraft verschiedener Salzarten und über die wahre neuentdeckte Natur des Phlogistons von Herrn Kirvan Esq. aus dem englischen übersetz und mit einer Vorrede versehen von D. Lorenz Crell. Berlin und Stettin 1783. 8.*

Jak powietrzé iezioro wé náylepiéy otrzymać można?

c) *Niepalné z wodą mieszalné.*

1) Powietrzé stałé podług Priestleia (*mephitis vinosa*) kwas powietrzowy Bergmana, zaś Gaz lęsny Helmonta. Bywá wywikłané przez lanié kwasów na ziémie alkaliczné łagodné, także na sole alkaliczné uśmierzoné, któré go na tedy, iako słabszy kwas wypędzaią, a samé odziedziczaią tę zasadę, z którą samo związané było. I iest właściwie mówiąc; to, co pod czas wléwaniá kwasu wzburzénié sprawuie. Bywá téż przez ogiéń z ziém alkalicznych uśmie-

rzo-

rzonych lub łagodnych uwolniané. Wywikłá się obficie pod czas kiśniéniá winowégo, nakoniec bywá z powietrza pospolitégo przez dodanié palności na dół spędzáné, i nie mało umnieyszá obięcié tych gatunków powietrza przez palność. Jest cięższé niż powietrzé pospolité, i opádá z niego na dół, bywá od wody połykané, ale nie tak nagle, aby go nie było można otrzymać na wodzie, dla tego nadaie zdroióm kwaśnym smak kwaskowaty, (*) i naszym nawet wodóm smak ożywiaiący n.p. za pomocą machiny Pana

(*) Należy tu stosownie do rzeczy przytoczyć xiążkę pod tytułem: *Nauka o napuszczaniu wody powietrzém kwaskowém w III. Częściach zamknięta, z Dzieł oryginalnych Sławnégo PRYESTLEIA, Towarzysza Zgromadzenia Królewskiégo Umieiętności w Londynie wyięta, Przydatkiém zaś opisuiącym sposoby prostszé naśladowania wód mineralnych z jnnemi wiadomościami stąd wynikaiącémi i do poiętności wszystkich przystósowanémi powiększona: z Figurami na miedzi wyrzniętémi. w Krakowie. 1787.*

Jeźli iakié inné, to osobliwie dzieło ninieyszé pokazuie: że mało waży náypiękniey-szá nawet teoryá nauki, ieźli nie będzie przyprowadzoná do praktyki. Oryginał daie poznawać rzeczą samą geniusz wynalazku, przydatek uczy, iak się nauki stopniami doskonalą. Ten stać się powinien pobudką, tamtén zaś przykładém dla biorących się do dobrych

Pana *Parker* i t.d. Jest obfité w dobrém piwie i może nawet szuminę przywrócić, kiedy piwo do cała nie straciło ieszcze treści

Nauk dowcipów. *Część I.* zamyká w sobie Historyą wynalazku napuszczaniá wody powietrzém kwaskowém. *Część II.* opisuie sposoby zaprawianiá wody powietrzém kwaskowém, i rozmaité w téy mierze uwági i postrzeżeniá. W téy Części wspominá Autor o doświádczeniach Pana *Hey*, i do nich się odwołuie. Stąd przytoczyłém w Nocie List tegoż Pana Hey pisany do Pana *Pryestleja* z wyszczególnieniém pewnégo przypádku, który się do rzeczy ściągá. List tén biegłych Lékarzów w swoiéy sztuce zastanowi, a ćwiczącym się w niéy stanie się wzorém nauki, przezorności i báczeniá na wiele bardzo okoliczności. *Część III.* zawierá zarzuty Doktora *Nooth*, przeciwko sposobowi Pana *Pryestleia*, i równá ieden sposób z drugim, przywodząc poprawiénié obydwóch przez Pana *Parker*.

Przydatek zaś przezemnie napisany, zamyká w sobie: *Nayprzód:* Inné sposoby prostszé, wygodnieyszé i sporsze naśladowaniá wód mineralnych. *Powtóre*; Własné w téy mierze doświádczéniá użyté na poparcié przyczyn zbiiaiących zdanié *Xiędza Fontana*, względém kwaskowatości tego gatunku powietrza, którém wodę zaprawiaią. *Potrzecié:* Dowody z przyczyn fizycznych i doświádczénia pochodzącé, że wody mineralné sztuczné są skutecznieyszé nad zrzódłowé przyrodzoné. *Poczwárté:* Wielorakié korzyści wód mineral-

treści swoiéy, a to przez zręczné połączénié go z piwém młodém kisnieiącém, bo to ostatnié właśnie wydaie to, czego

---

nych sztucznych nad zrzodłowé przyrodzone. *Popiąté*: Wprowadzenié w skład wód mineralnych z rozkładu onychże. *Poszosté*: Obiaśnienié tego wprowadzénia. *Posiodmé*: Odpowiedzi na niektóré zarzuty przeciwko wodóm mineralnym sztucznym. *Poósmé*: Przyczyny wprowadzaiącé w pozorné wątpliwości przeciwko wodóm mineralnym sztucznym. *Podziewiąté*: Dalszé wątpliwości przeciwko tymże wodóm. *Podziesiąté*: Stałé doświadczénie przeciwko wszelkim wątpliwościóm i korzyść z niego. *Poiedénásté*: Wielkié skutki wód mineralnych. *Podwunásté*: Wykład zasadzony na początkach Fizyki, Fizyologii i Chimii działania wód mineralnych na ekonomiią ciała zwiérzęcégo. *Potrzynásté*: Chwáła Wynalezców sposobów naśladowania wód mineralnych, i na koniec wyłożywszy to wszystko krótko i iasno żądam i pragnę; ażeby ciekawi, sprawni i pilni Uczyciele Fizyki po Szkołach Narodowych poiawszy teoryą téy nauki tak z siebie łatwéy, usiłowali przyprowadzać ią do praktyki, za pomocą opisanégo w tym *Przydatku* sposobu, i oráz wprawiali w téż praktykę Uczniów swoich, którzy potém rozszedłszy się po Prowincyach i wyrosłszy z czasém na gospodarzy i Ojców familii, potrafią sami przez się upowszechniać w kraiu naszym równie tę, iako i inné nauki pożyteczné, nabrawszy do nich z młodu ochoty i

czego piérwszému nie dostaie. Powietrza pospolitégo czyni zwyczaynie $(\frac{1}{18})$ iednę

gustu, tego to usposobieniá duszy do czuciá w ogólności tego wszystkiégo, co tylko iest piękné i dobré.

Po tém Przydatku następuią *Dostrzeżeniá fizyczné* nad *powietrzém stałém* (*aer fixus*) przez Felixa Fontana uczynioné, nad któremi ogólną czynię uwágę, i oráz zdanié moie otwiérám nad tym gatunkiém powietrza, które wodę prostą kwaskuie. Daléy daię *uwágę krytyczną* nad rozmaitémi nazwiskami tego gatunku powietrza końcem wznieceniá i zaostrzeniá w dowcipach chwytaiących się dobrych nauk owego ducha krytyki, który iest wodzém do poszukiwaniá práwd pożytecznych. Nadto, ieźli kiedy, to náybardziey w tych początkach wzrostu nauk w kraiu naszym starać się trzeba, ażeby iak náywłáściwszych używać wyrazów, któreby czyste o rzeczach malowały obrazy. Wszak niewłáściwość wielu wyrażeń, które były w czasach niewiadomości utworzone lub przyięté, niesie na sobie dziś fałszywé wyobrażeniá, któré w błąd częstokróć wprowadzały.

Aże tén gatunek powietrza iest powietrzém *mefitycznėm*, stąd początek równie tego iak i innego nazwiska *Gaz*, i historyą różnych względém niego odkryciow wytknąłem, przytoczywszy dzieła rozmaitych w tym rodzaiu Pisarzow. Pokazałém daley: że powietrzé mefityczné iest niezdrowé i szkodliwé. Gdy zaś nic tak bardzo nie zaráżá Powietrzni, w któ-

iednę część z szesnástu, i pokazuie się w powietrzu przez oddech wydaném; burzy

rey żyiémy, iak zgnilizna, różné z ciał wyziewy, przedechy źwierząt i węgle zapaloné; ztąd zastanowiłem się nad tym ważnym punktem, który zdrowié naszé interessuie i oráz przyłączyłém nie tylko pewné środki przeciwko wielorakim w takim razie przypádkóm, ale też i sposoby oczyszczaniá powietrza pospolitego, którém oddychámy.

Pokazáwszy naprzód przez pewné doświadczeniá: iż powietrzé w gróbach i po cmentarzach tak iest szkodliwé, iak powietrzé zarażoné przez źwiérzęta i rośliny gniiącé, nié mogłém ztąd nie prosić na drogié obowiązki Ludzkości Náywyższéy Władzy Duchownéy, ażeby na wzór oświéconych kraiów, (gdzie przesąd i fanatyzm iuż musiał ustąpić Fizyce i rozumowi) raczyła iak nayprędzey wyznaczyć mieysca na cméntarze od wsiow i miast odległé, ten chwálebny zwyczáy ráz na zawsze w kraiu naszym powszechnie ustanowić, i przestrzeganié onegoż surowémi obostrzyć prawami. Przytém oświádczyłém: że nie powinieném o tém zamilczać, choćbym nawet wiedział: że tak prawé i zbawiénné żądanié moie żadnego dziś nie weźmie skutku, ilé że pewién iestém; że każdá myśl patryotyczná má w sobie ziarno niewidzialné, które možná zrównać z nasieniém fizyczném owych to roślin, które długo deptané podrostaią z czasém, rozwiiaią i podnoszą się.

A że zaduchy nawet z mieysc potrzebnych, kiedy bywaią wypróżniané zarażaią powietrzé;

burzy wodę wapienną, opádek zaś w niéy iest wapno surowé, w któréy tkwi; przez

dla tego przytoczyłém Radę Kommissarzów Akademii Paryzkiey przeciwko takiéy zarazie, i sposób obchodzénia się z osobami w takich mieyscach przyduszonemi. Przy téy okazyi napomknąłém, że równych śrzodków zażywać trzeba przeciwko zaduszéniom od piorunu i od nnych wyziéwów, i t. d.

Na koniec przyłączyłém ogólną Táblicę różnych gatunków powietrz i wykład iéy analityczny. Táblica ogólná niesie łacińskié nazwiska, iakie tylko Autorowie nadali iednémuż gatunkowi powietrza: co iest wielką dlá początkuiących pomocą i obiaśnieniém. Następuią Táblice szczególné gatunków powietrz, takim samym porządkiém, w jakim się znayduią na Táblicy ogólnéy, każdégo zaś powietrza włásności, powinnowactwo z jnnémi ciałami, użycié i spoſób otrzymywaniá go iest krótko opisany. Co wszystko nie małą iest iak mi się widzi, dla uczących się Fizyki i Chimii przysługą.

Dziéło to iest poświęconé Imieniowi J. O. Xcia Jmci Stanisława Jabłonowskiego, Jenerała Gwardyi Litewskiey, Kawalera Orderu S. Stanisława. Skoro tylko do rąk Jego dostało się, tak zaráz napisáł do Autora list niosący na sobie piątno Rozumu i Serca, któré *Domowi* Jego iest właściwe. Té są wspomnionégo dopiéro Listu wyrazy:

Monsieur l'Abbé !

Vôtre Ouvrâge m'ést parvenu excessivement tard, à cause d'un voyage, que j'ai fait aux

przez gwałtowné zaś kłócénié, ciepło i zmarznienié, bywa znowu oddzieloné. Oczerwiénia

---

pays étrangers, & qui m' a pris trois à quatre mois. Je suis très flatté Monsieur! de cette marque d'amitié de Vôtre part; Vous me trouverez toujours très empressé à la mériter. Vous auriez pu trouver facilement un homme d'un plus grand mérite que moi, & qui eût fait valoir d'avantâge vôtre ouvrâge, mais Vous n'en trouverez pas, qui soit plus de Vos Amis, que celui, qui a l' honneur d' être.

à Annopol. *Monsieur l'Abbé!*
ce 29 Aout. *Vôtre très humble &*
1787. *très obeïssant Serviteur*

Stanislas Pce Jabłonowski.

Co się dlá nieumieiących ięzyka Francuzkiégo na Oyczysty tak wykładá.

„Doszło mnie Dziéło WmcPana zbyt poźno „dlá podroży w cudzych kraiach czynionéy, „którá mi zabrała czasu więcéy, iák trzy mie„siące. Bardzo mi iest miło odbiérać od Niego „tén dowód przyiaźni; zechcę sobie na nią da„léy z usilnością zasługiwać. Mogłbyś był „WmcPan łatwo wynaléśdź Człowieka większą „nademnie maiącégo zasługę, i któryby się był „przyłożył więcéy, a niżeli Ja, do szacunku „dziéła Jego, ale nie znaydziesz nikogo, któ„ryby był większym Jego Przyiacielém, iak iest „ten, który zostaie„ &c:

Stanisław Xżę Jabłonowski.

wiéniá ulepek słonecznika, obrácá, iak zwyczaynie kwas; sole stałé ługowé zrzącé

Do Fizyki należą ieszcze Dzieła następuiącé: *Naprzód*: *Dyssertacyá* o wzroście Nauk Wyzwolonych i Mechanicznych przez *ducha obserwacyy* w Europie, o pożytkach i wygodzie ich w społeczności, i o stósowaniu onychże do potrzeb Kraiu oyczystégo, wiekopomney pamiątce naypożądańszéy Obecności Nayiaśnieyszégo STANISŁAWA AUGUSTA Dobroczynnégo Nauk Opiekóna na publicznem Posiedzéniu Szkoły Głównéy Koronnéy w Sali Jagiellońskiéy poświęconá, w Krakowie Roku 1787. z Figurami na miedzi wyrzniętémi.

Powtóré: *Dyssertacyá* o używaniu lékarskiem Elektryczności na Posiedzéniu publiczném, które Szkoła Główná Koronná corocznie składać zwykła; na Imiéniny *Nayiaśnieyszégo Pana* w sali Jagiellońskiéy czytaná. w Krakowie 1787. Obydwie są wráz wydrukowané. Nakoniec *Dyssertacyá* o Trzęsieniu ziémi. Opisuie przyczyny fizyczné trzęsieniá ziémi, z tém wszystkiém, co iest nauki i wiadomości godnégo nad tym strasznym fenomenem, ktorégo piérwiastkową przyczyną bydź sądzę Płyn Elektryczny, iako ogién piérwiástkowy i powszechny Działácz w Naturze, ile że mi się widzi: że trzęsienie ziémi tak iest piorunem podziemnym, iak trzask i grzmot iest piorunem powietrznym, którému iest, co do małości; podobién piorun sztuczny; którén się na *machinie elektryczney* pokazywać zwykło. Obiaśnia to sztuczné trzęsiénié ziémi, i podane iuż śrzodki na *Teoryi konduktorów* zasadzoné

zrzącé w kryształy, i z nich robi sole spólné, opor daie gnilności.

2) Powietrzé solné (*mephitis muriatica*) powietrzé soli morskiéy. Gaz soli kuchennéy. Bywá otrzymywané przez destyllacyą kwasu solnégo, daléy przez wlew mocnégo kwasu koperwasowégo na wspólné lub śrzednié sole, które trzymaią w sobie kwas solny, iako część postanowiaiącą.

Mieszá się arcychciwie i naglé z wodą, i dla tego musi bydź łapané na merkuryuszu, oczerwiéniá ulépek słonecznikà, rodzi z powietrzém lotno-ługowém prawdziwy salmiak, ztwardniá oleie, z którémi mieszané bywá, z wyskokiém winowym zmieszané rozwięzuie żelazo, roztopiá lód, i rozwięzuie rozmaité kruszce i wapna kruszczyste, chwytá się mocno szkieł trzymaiących w sobie wapno z ołowiu, wywięzuie kwas z saletry, poprawiá nadgniłémi parami napełnioné, ale nie *Flojstyczne* powietrzé. Powietrzé z kwasu solnego i z palności ogołoconego otrzymane, nie bardzo

---

przeciwko trzęsiéniu ziémi. O tych i o innych pismach moich będę miał honor dać osobno krótkié doniésiénié rownie oświeconéy iak naukami pożytecznymi bawiącéy się Powszechności.

ma bydź bardzo mieszalne z wodą, a przynaymniey nie bardziey, iak iest powietrze stałe. Swiece maią się w niém palić dobrze i daleko żywiey niż w pospolitém: spędza nawet w *Eudiometrze* kwas saletrowy na dół z powietrza saletrowego, i wiąże się z palnością iego i t. d. Ma bydź z przyczyny kwasu, przez którén się złota chwyta, szkodliwe źwierzętom.

3) Powietrzé koperwasowé podług Priestleja, kwas koperwaso-powietrzowy podług Bergmana. Bywa otrzymané, kiedy się kwas koperwasowy, iak może bydź naylepszy; z takiémi ciałami, które wiele w sobie palności maią, iako to kruszce, (złoto i platynę wyiąwszy) węgle, oleie i t. d. łączy, rozgrzéwá i przepędza. (*destillatur*) Znayduie się naturalné około zdroiów cieplic *AchnerBaad* zwanych.

Nie powiększá płomiénia światła, ale raczéy gasi go, iednoczy się z wodą, lecz daleko powolniéy, niż inné powietrza iuż wzmiankowané, nie przeszkádzá marzniéniu iéy, oczerwiéniá ulépek słonecznika, cożkolwiek wodę wapiénną mąci, stąd opádek byłby selenitowy, roztopiá lód, rozwięzuie kamforę, żelazo i miédź czystą, wydaie

z ziémią glinianą ałun, z żadnych soli spólnych i śrzednich nie wypędzá kwasów, ale kwas powietrzowy łatwo z alkali uśmierzonych czyli łagodnych na koniec wstrzymuie także kiśniénié.

4) Powietrzé spatowé iest to kwas spatu ciekłego náyprzód przez Pana Scheele odkryty (*mephitis fluoris mineralis*,) i w postaci lotnéy okazany, i różny od powietrza solnégo i koperwasowego, z którém za iedno mieć go chciano. Otrzymuie się, kiedy na *spat* ciekły zielonawy lub błękitnawy bywá wlewany kwas koperwasowy skupiony, (*acidum vitrioli concentratum*) natedy ogarniá on ziémię wapiénną tegoż spatu, i właściwy iego kwas wypędzá.

Má zapach solno-kwaśny i szafranowy, chciwie się mieszá z wodą, i dla tego musi bydź na merkuryuszu zbiérany, w téy mieszaninie opádá na dół ziémia krzemiénná, która nic innégo nie iest, tylko ziémia krzemiénná tego szkła, w którém go zdobywano, (z wyskokiém winowym przednim (*spiritus vini rectificatus*) mieszá się bez tego opádku); ilé że to powietrze chwytá się mocno szkła, mąci wodę wapiénną, ale opadek stąd iest spat ciekły, lecz nie selenit ani nie salmiak stały.

5)

5) Powietrzé kwaso-saletrowé, pary saletrowé Pána Priestleja. Nic innégo nie iest, tylko pospolité powietrzé palnością nadarzoné przez pary żołtawé kwasu saletrowégo. Ale dymy té muszą w naczyniach zamkniętych z powietrzém dotąd zostawać, poki nie zostaną cale iasné i przeźrzoczysté.

Oczerwiéniá ulépek fiołkowy, parę koperwasową (*aether*) z wiérzchu obłękitniá, potém ozieléniá, cynober obiélá, z wyskokiém solnym zmieszané robi wodkę królewską, (*aqua regia*) burzy się z wodą i robi z nią słaby kwas saletrowy palnością nadany. Nie dowiedziono ieszcze, ieżli tén gatunek powietrza iest prawdziwém powietrzém.

6) Powietrzé octowé, powietrzé roślinnokwaśné Pana *Priestleja*. Ale że sam wynalézca iego Priestley domyślał się, że to powietrzé octowé nic innégo nie iest, tylko czysty kwas koperwasowy, zatém byłoby rzeczą nie potrzebną nad tém się tu zatrzymywać. Z tém wszystkiém rzecz iest niewątpliwá: że powietrzé octowé okazać można w postaci powietrznéy, choćby się nawet nie trzymać téy drogi, którą sobie sam *Priestley* postępował.

d) *Gatunki Powietrza niepalné i z wodą niemieszalné.*

1) Powietrzé saletrowé (*mephitis nitri phlogistica*) powstaie z złączéniá palności z kwasém saletrowym i rodzi się wszędy, gdzie ciała, które palność trzymaią w sobie, bywaią w robocie z kwasem saletrowym. Tak bywa z kruszcow, oleiów, wyskoku winowégo, cukru, z wątroby siarczanéy odwikłané, a nawet w rozwięzywaniu złota w wódce królewskiéy, gdyż kwas saletrowy iest téy ostatniéy częścią postanowiaiącą. Aże sam w prawdzie kwas solny niesie w sobie palność, to powietrzé wywięzuie się iuż samo w gotowaniu wódki królewskiéy przez przepędzanié. (*destillatio.*)

Oddychalné powietrza, gdy z niémi zmieszané będzie; zmnieyszá zawsze w proporcyą zdrowości i czystości ich, ale *mefitycznych* powietrz nie zmnieyszá. Na tym gruncie zasadzaią się narzędziá, które wymiérzaią kożdén stopień zdrowości powietrza, to iest zwyczayné *Eudyometry.* Nie oczerwiéniá ulępku słonecznika, kiedy go się zręcznie z nim zmieszać umié, ani się od niego mleko nie zbiégá, ale się przytra-

fiá

fiá iak to, tak tamto, kiedy się tylko zmieszá z niem powietrzé wolné, gdyż w tym razie następuie rozkład palności i kwasu saletrowégo, przydane do mieszaniny z palnégo i *atmosferycznégo* powietrza, pali się taż mieszanina zielonym płomieniém, z wodą łączy się w małéy tylko mierze, wyskok winowy przedni (*spiritus vini rectificatus*) wsyssá go w siebie, a nawet para koperwasowa (*aether*) i ługi alkaliczné zrzącé toż czynią. Stwardniá oléy na massę podobną do lodu, nadzwyczaynie opiérá się gnilności.

Obszérniéy się będzie mówić na *Lekcyach o Eudiometrach* i o używaniu ich, które wielkiéy wyciągá przezorności i baczności, kiedy má bydż pożytecznym. Możná o tém czytać następuiącé Pisma.

FEL. FONTANA descrizioni ed usi di alcuni stromenti &c. Firenze 1774. 4.

MARS. LANDRIANI Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria. Milano. 1775. 8. *Oprocz tego;* Rozier Journal de Physique. Octobre 1775-1778.

Beschreibung eines Glasgeräthes &c. wie auch einiger Eudiometer an D. Priestley *von J. H.* Magellan *aus dem englis. übers. von F.* Wenzel. *Dresden. 1780. 8.*

Xiążkę tę Margrabia *Gerardin* na Francuzkie przełożył i oráz nowy Eudiometer opisáł w *Rozier Journal de physique, Mars. 1778.*

ACHARD sur la mesure de la salubrité de l'air renfermant la description de deux nouveaux Eudiometres. Nouv. Mem. de l'acad. de Prufs. A. 1778. k. 91.

Cavendish o Eudiometrze w Tomie I. Części *Transakcyy*, gdzie znayduią się oráz ważné bardzo

uwági nad sposobém postępowaniá sobie w tey mierzc i nad powietrzém saletrowém.

Ingenhouſs *Versuche mit Pflantzen &c.* w 1. Części.

Oprocz tego, można tu przywieść dzieła powszechnych Pisarzów, iako to: *Sigaud dela Fond, Cavallo, Gmelin*, i t d które są na końcu *tego Przydatku* wytknięte; i oneż na przyzwoitych mieyscach czytać.

Dotąd mi ieszcze nic na Pismie nie przyszło o Eudiometrze Pana *Viborg*, który otrzymał nagrodę od Akademii Umieiętności w Kopenhadze na poprawienie tego narzędzia wyznaczona. Ale ustné iego opisanié winieném grzeczności i dobroci Pana Professora *Abilgaard*. Między inémi záletami ma także tę szczególną: że z wodnemi nawet naczyniami iest nośny. Stąd łatwo go można brać w drogę, na czynienié doświádczéń fizycznych.

Inny Eudiometr, który na innym cale gruncie zasadza się; wydał Pan *Scheele*. Czytay o tém: *Rozier's Journal de physique. Janvier 1781. p. 79.* a po Niemiecku w *Leonhardi's uebersetzung von Hrn. Scheelens Chemischer Abhandlung von Luft und Feuer. Leipzig 1782. 8. S. 269.*

2) Powietrzé Floistyczné, (*mephitis àëris phlogistica*) podług Pana *Scheele* powietrzé napsuté. Otrzymuie się z powietrza pospolitego, skoro się w niém świéce wypaliły, lub źwiérzęta pozdychały, lub kiedy się w niém owoce długo znayduią. Powstaie na wapnie kruszców pod czas wskrzeszéniá ich przez dodanié palności. Znayduie się na wierzchu w *Eudiometrze*, doświádczaiąc powietrz oddychalnych, w tym momencie, kiedy ustaie zmnieyszanié ich przez powietrzé saletrówé, i w pozostałéy reszcie, kiedy się powietrzé stałé tak

długo

długo mięszá z wodą z powietrza wypróżnioną, poki więcéy zmnieyszané nie będzie. Jest w rybich pęcherzach do pływaniá służących. Nakoniec znayduie go się obficie w powietrzu pospolitém.

Nie łączy się cale to powietrzé z wodą, ale się poprawiá przez burzénié go z nią, nie mąci wody wapiennéy, w czystszym stanie zostaiąc nie oczérwiénia soku słonecznikà, nie odmiéniá soli alkalicznych, ale powiększá bardzo krzewiénié się roślin. W jzbach, gdzie się znayduie wielé ludzi razém, lub gdzie są farbami oleynémi świéżo zamalowané rzeczy, lub téż kwiecie mocno pachnącé, bez przewiéwania izb świeżém powietrzém; zgromádzá go się obficie i często płodzi tén gatunek powietrza, choroby, i śmierć samę przynosi.

Uwága: Niektóré w tym §. wymiénioné powietrza zapalné, albo potém cale upadną, alboli téż ograniczoné zostaną, poniewaź się oné bardzo zbliżaią do powietrza stałégo. (*aer fixus*)

Przydané niektóré Pisma nad rozmaitémi gatunkami powietrza, obácz wyżéy. (§.236.)

Essai sur differentes éspeces d'air &c. par Mr. SIGAUD DE LA FOND à Paris. 1779. 8.

Pana Lavoisier Pismo po niemiecku w §. 236. przytoczone, iest przez *E. E. Weigel* wydane. *Greifswald.* 1783. 8.

Abhandlung über die Eigenschaften der Luft und der übrigen beständig elastischen materien nebst

einer

einer Einleitung in die Chemie, von Tiberius Cavallo, aus dem Englischen. Leipzig. 1783. 8.

Ueber die neuern Entdeckungen in der Lehre von der Luft und deren Anwendung auf Arzneykunst in Briefen an einen Arzt von J. F. Gmelin. Berlin. 1784. 8.

Historia áëris factitii. Aut. I. T. CORVINO. Argent. 1776. 4.

Historiae áëris fact. pars medica Aut. eod. ibid. 1777. 4.

Aërologiae physico-chem recentioris primae lineae Aut. JOH. FR. LEONHARDI. Lips. 1781. 4.

Kurzer Umrisz der neuern Entdeckungen über die Luftgattungen entworfen von J. Gottfr. Leonhardi. Leipzig. 1782. Znayduie się w Jego przełożeniu Pana *Scheele Abhandl. von Luft und Feuer. Leipzig. 1782. 8.*

A discourse on the different kinds of air delivered at the anniversary meeting of the Royal Society, Nov. 30. 1773. by JOHN PRINGLE. London. 1774. 4.

Peter Joseph Macquers *Chimisches Wörterbuch mit Anmerkungen und Zusätzen vermehrt von D. J. Gottfr.* Leonhardi. *Leipz. 1781. - 88. VI. Bände 8.*

ALEX. VOLTA propositioni ed esperienze de áërologia. Como. 1776.

JONATHAN STOKES Dissert. de áëre dephlogisticato. Edinburgi. 1782. 8

Ingenhousz Abhandlung über die Natur der dephlogistisirten Luft und die Art sie zu erhalten und einzuathmen. w Jego *vermischten Schriften. Wien. 1782*

Memoires physico-chimiques sur l'influenee de la Lumière solaire pour modifier les étres des trois regnes de la Nature &c. T. I, III. à Geneve. 1782. gr. 8.

Tegoż samego. Recherches sur l'influence de la Lumiere solaire pour metamorphoser l'air fixe en air pure par la végetation à Geneve. 1783. gr. 8.

MARG. LANDRIANI Della formazione dell' aria deflo-

deflogisticata cogli acidi minerali *w Jego* Opuscoli fisico-chimici Milano. 1781. 8. p. 151.
Herr Graf Morozzo an Herrn Macquer *über die Zerlegung der fixen und Salpeter-Luft. Stendal. 1784.* Przełożył to pismo z Francuzkiego Pan Konsyliarz Forster.
Umständlicher Unterricht, wie mineralische wasser durch fixe Luft &c. verfertigt werden kann? ist des Herrn. Luz Anweisung das Eudiometer des Herrn Abt Fontana zu verfertigen und zum Gebrauch bequemer zu machen. Künberg und Leipzig. 1784. 8.
Zarazem się tu wskazuie tytuł Pisma następuiącego.
ERICI VIBORG Tentamen Eudiometriae perfectioris in publ. Acad. reg. sc. Hauniensis Conventu d. 25 Aprilis 1783. praemio coronatum. Hauniae. 1784 8. z *Fig.*)
Joh. Christ. Wieglebs *Hundbuch der allgemeinen Chemie. Berlin. und Stetin. 1781. 8. B. I.*

Powietrzé uważané iako śrzodek rozwięzuiący ciała inné.

§. 237.

Jakó woda iest zdólná do przyimowaniá w siebie i do rozwięzywaniá powietrza, tak téż na odwrót może powietrzé służyć wodzie i wielu innym płynnym ciałom, iako śrzodek rozwięzuiący. I tak: kiedy się wodę n.p. na świéżém powietrzu postawi, natedy miara iéy będzie się pomnieyszać, i to ieszcze tém bardziéy, im większá będzie powiérzchniá ciała płynnégo, przez którą się powietrza dotyká, im lżéyszé, i im mniéy lepkié będzie

dzie ciało i im bardziéy poruszané będzie na powiérzchni iego powietrzé, i w cieple także znacznie się zmnieyszá ciało płynné. Jednakże poruch powietrza bardziéy podniécá toż parowanié, (*evaporatio*) a niżeli to czyni samo ciepło.

§. 238.

Ogółém mówiąc: wszystkię okoliczności w parowaniu się zdarzaiące zupełnie się zgádzaią z tém, co się w jnnych rozwiązaniach za práwdę przypuszczá, potrzeba tylko od parowania rozróżniać wydymianié materyy płynnych w cieple, o czém dopiéro następnie mówić się będzie. A kiedy się widzieć daie, że téż woda pod dzwonem nawet wiatrociągu wyparywá, stąd łatwá rzecz iest do poięciá, że nié możná dzwona zupełnie wypróżnić z powietrza. (§.222.) Ale nie iest rzecz do práwdy podobná, że z naczyniá głębokiégo wyparywá więcey wody, niż z mniéy głębokiégo, iako to niektórzy chcą przekładać za rzecz práwdziwą.

Versuch von dem Aufsteigen der Dünste in einem luftleeren Raume von Nils Vallerius Ericson; in den schwed. Abhandl. 1740. na kar. *27.*
Versuche, wodurch verschiedens Gesetze der Natur die Ausdünstung des Wassers und anderer flüssigen Materien betreffend entdeckt werden, von Nils Wallerius; in den schwed. Abhandl. 1746. S. 3. 153. 1747. S. 235. 272.

Qua

Qua ratione instrumentum, quo quantitas aquae calore atmospaerico naturali ex superficie aquae certa in àérem elevatae commode mensuratur, construi debeat, auct. GEO WILH. RICHMANN; w *Comment. Petropol. Tom. XIV. pag. 237.*

Tentamen legem evaporationis aquae calidae in àére frigidiori constantis temperiei definiendi, Auct. EODEM w *Comment. Petropol. Nov. Tom. I. pag. 198.*

Atmometri sive machinae hydrostaticae ad evaporationem aquae certae temperiei mensurandam aptae constructio talis, ut ope illius decrementum paucorum granorum observari & lex evaporationis &c. Auct EODEM. *Tamże Tom. II. pag. 121.*

An attempt to solve the phaenomenon of the rise of vapours &c. by J. T. DESAGULIERS. w *Philos. Transact. num. 407 art. 3.*

A dissertation on the nature of evaporation and several phaenomena of air, water and boiling liquors, by HUGH HAMILTON. w *Philos. Transact. Vol. LV. pag. 146.*

§. 239.

Woda na powietrzu rozwiązana sprawuie w wielu ciałach, które się na powietrzé wystawiaią; rozmaité odmiany, rozpychá n.p. papiér, pergamin, drewno, kość słoniową, (a osobliwie włos ludzki, kiedy będzie przyzwoicie gotowany w *solucyi* sody L.) i tym podobné, rozszérzá też nici lub iedwab i ziarna zboża. Na tém się gruntuie narządzénié Wilgociomierzów, (*hygrometrum, hygroscopium*) i innych narzędzi osobliwszych, z których stanu sądzić można, czy się więcéy lub

mniéy

mniéy wilgoci w powietrzu znayduie, (ale to nie koniecznie, ilé że czasem toż samo powietrzé w nierownném umiarkowaniu (*temperatura*) działa na wilgociomiérz podług równéy poniekąd siły. L.)

Essai d'hygrométrie, ou sur la mesure de l'humidité, par M. LAMBERT. w *Mém. de l'Acad. des Sc. de Pr. 1769. pag. 68.*

Suite de l'essai d'hygrométrie, par M. LAMBERT. w *Nouv. mém. de l'Acad. des sc. de Pr. 1772. pag. 65.*

Hrrn. Prof. Lamberts Hygrometrie, oder Abhandlung von den Hygrometern, aus dem Franz. übersetzt. Augsb. 1775. 8.

Hrrn. Prof. Lamberts Fortsetzung der Hygrometrie oder Abhandlung von den Hygrometern, aus dem Franz. übers. Augsb. 1775. 8.

Description of a new Hygrometer, by Mr. JOHN SMEATON. w *Philos. Transact. Vol. LXI. pag. 168.*

Account of a new Hygrometer, by Mr. J. A. DE LUC. *w Jego Vol. LXIII. pag. 404.*

* *Tobias Lowicz Beschreibung eines im Jahr 1772 im Astrachanichen Gouvernement neu erfundenen Hygrometers. (in Götting. Magazin. 2ten Jahrg. 4tem St. S. 191.)*

* *Versuch über die Hygrometrie durch Horatz Benedickt de Saussüre aus dem franz. übersetzt von J. D. T. (Johann Daniel Titius) Leipz. 1784. 4.*

* *Das Weltauge ein Hygroskop von Schreber (Naturforscher 19. St. Halle. 1783.)*

Wielka liczba tych narzędzi znayduie się odrysowana i opisana w Krünickiey Encyklopedyi Art. *Hygrometer Tom XXVII.*

§. 240.

§. 240.

Wielorakié ciała wyłączaią znowu od siebie wodę na powietrzu rozwiązaną przez rzeczywisté onéyże na dół spędzanié. (§. 200.) Tym sposobém rozpływaią się sole w popiele roślin znayduiącé się na powietrzu wilgotném, kiedy wilgoć iego w siebie biorą, i przez to rozwiązané bywaią. Ale kiedy powietrzé oprócz wody, inné téż ieszcze szczególné cząstki solné trzymá w sobie rozwiązané, a kiedy oné potém na kruszce opádaią, przez to kruszce rdzewieią. Stąd wydaie się: iako rdzewiéniu kruszców zapobiédz możná, to iest: potrzeba oné takiémi powléc rzeczami, któré wodę słabo przyciągaią do siebie.

§. 241.

W różnych ieszcze innych zdarzeniach przyrodzonych zdaie się powietrzé mniéy lub więcéy działać, iako rozwięzywacz. Słodkawé lub mączné części roślin mieszaiąc się ciągle z pewną miarą wody na ciepłém mieyscu i na wolném powietrzu doznaią kiśniénia, (*fermentatio*) lub wewnętrznégo poruchu, przez któren się znaczna mnogość powietrza utkwionégo (*àer fixus*) (§.236.) wywikłuie i stąd wyskok tęgi, lub

w trwa-

też w trwaiącém dłużéy kiśniéniu ocet się rodzi. Kiśnieiącé ciało má moc w inném do kiśniéniá rówńie skłonném, kiśniénie sprawić, lub kiśniénié w niém przyspieszyć. Acz to zdarzénié mogłoby bydź w samém sobie arcytrudné do wyłożéniá, iednakże iest rzecz pewná: że powietrzé wielki má w niém dziáł.

GEO. ERN. STAHLII Zymotechnia fundamentalis. Hal. 1697. 8

Georg Ernst Stahls Zymotechnia fundamentalis, oder allgemeine Grunderkenntnisz der Gährungskunst. Stettin und Leipz. 1748. 8.

§. 242.

Gnicié (*Putredo*) iest inne rozwiązanié ciáł, gdzie się pokazuie powietrzé dziáłaiącé, iako śrzodek rozwięzuiący. Doznaią go źwiérzęta i rośliny i podobném też sposobém wyciągá oné wody i pewnégo stopnia ciepła, powstaie w niém częstokroć znaczné nawet ciepło i światło. Nigdy nié gniie suché cale ciało. Możná ciało od gniciá bronić, kiedy cale wysuszoné, zupełnie się od powietrza ochroni i na zimném mieyscu dotrzymuie. Soli i dymu używámy pospolicie do broniéniá przeciwko gniciu mięsa na potrawy. Nawet insze ciała maią moc przeszkodzéniá gniciu w rozmaitych ciałach.

Some

Some experiments on substances resisting putrefaction by JOHN PRINGLE. *Philosop. Transact. num.* 495. *art.* 15. *num* 496. *art.* 2. & 5.

Essai pour servir à l'histoire de la putrefaction. à Paris 1766. k. 8.

§. 243.

Wielorakié ciała mineralogiczné bywaią przez kiśniénié kopalné (*fermentatio fossilis*) burzoné lub rozsypuią się na wolném powietrzu bez żadnéy innéy przyczyny, którąby w oczy wpádała. Ponieważ się to zdarzénié na naysuchszém nawet mieyscu przytrafiá, musi tedy powietrzé, iako powietrzé, bydź tego przyczyną, i możná owę osędziáłość nieiako od rdzy kruszców rozróżnić tak, iak téż od kisniéniá i gniciá, które zawsze wyciągaią wilgoci.

Powietrzé przez sztukę ściśnioné.

§. 244.

Kiedy się na otworku piły Herona B. (Fig. 34.) usta położy i mocno się wéń dmuchá, dadzą się widzieć bańki powietrzowe, z spodniégo końca rurki C wynikaiącé, i przez wodę się do gory wydobywaiące. Przestawszy dmuchać, natychmiást zacznie woda wyskakiwać przez otworek B na dwor, tak właśnie, iak w

poprze-

poprzedzaiących doświádczéniach za pomocą tegoż narzędziá (§. 231.) to iest: powietrzé będzie przez wdymanié w naczyniu zgęszczané i w toż samo mieyscé więcéy go się naciśnie, a niżeli go się tam przed tém znáydowało. To powietrzé tak naciśnioné, dlá tego téż rozdymá się mocniéy, a niżeli mu się zewnętrzné powietrzé, które nie tak bardzo iest ściśnioné; oprzéć może, i tak wypychá wodę do otworku Piły Herona.

W jnnym zdroiu wytryskuiącym, którén zowią zdroiém Herona, (*Fons Heronis*) równie téż wytryskuie woda przez siłę ściśnionégo powietrza, ale to ściśniénié powietrza winno się samey tylko wodzie.

Tu należy działanié baniek powietrznych na rozrzażonych węglach.

§. 245.

Tu téż należą nazwané tak, *diabołki Kartezyusza*. (*diaboli Cartesiani*) Są to małé szklanné osóbki wewnątrz wydrożoné, i subtelnym otworkiém opatrzoné. Pływaią oné w naczyniu wodą napełnioném, którégo wiérzch powinién bydź dobrze pęcherzém zamknięty. Nacisnąwszy na tén pęcherz, będzie też przez to naciśnioné powietrzé na wodzie w naczyniu zostaiącé, które zatém cisnąć będzie mocniey na wodę i wpychać iéy cokolwiek

w wy-

w wydrożenié osobek, które się cięższémi przez to staią i na dno upádaią, przeciwnie zaś w wodzie do góry postępuią, kiedy się nie ciśnie więcey pęcherzá, i dlá tego powietrzé znowu się w osobkach rozszérzá, przez co wypychá z nich nadzbytkową wodę. Przez podobné cale odmiénianié ciężaru swego gatunkowégo na dół schodzą lub do góry wychodzą ryby w wodzie.

§. 246.

Im mocniéy bywá powietrzé ściskané, tém większá też będzie w niém siła, przez którą usiłuie znowu się rozszérzać, iak pospolicie bywá w wszystkich ciałach sprężystych. (*Elaterium aëris par est ponderi.*) Bárdzo mocne ściśniénié powietrzá zdziáłane bydź może, albo przez Pumpę powietrzną, alboli téż przez właściwé na to narzędziá. Jeźli na C (Fig. 35.) znayduie się wietrznik, który powietrzowi przeszkádzá poruszać się od D ku A, a skoro stępel z rury AB wyciągniony będzie; natedy zostanie w rurze mieyscé z powietrza ogołoconé, które się iednak przez otworek E powietrzém zaráz napełniá, kiedy stępel za E przeydzie. Jeżli się znowu stępel w rurę wciśnie; natychmiast będzie powietrzé z rury w naczynié D wepchnięte, a następnie; co ráz to bar-

dziéy w niém ściśnioné zostanie.

Jlu bywá zgęszczoné powietrzé w daném naczyniu przez pewną liczbę pociągnień, można to wyznaczyć prawie tak, iak się przedtém (§.222.) czérpanié powietrza wyznaczało. (Można to nawet wymiérzać przez szczególné narzędziá na machinach powietrznych osadzoné. L.)
Tu należy osobliwe narządzénié Pumpy Pana *Smeaton* na zgęszczanie powietrza.

§. 247.

Wielká moc ściśnionégo bardzo powietrza pokazuie się osobliwie w działaniach wiatrowki, z któréy lotu kula lub śrzót wypychané bywaią przez zgęszczoné mocno powietrzé, któré się w pewnéy części wiatrowki zamyká, za iednym zaś razém wywiérá działanié swoie na kulę lub na śrzót. Osobliwé i rozmaité narządzénié téy strzelby bywa na Lekcyach pokazywané i obiaśniané.

Guerike miał téż inną wiatrówkę, która strzélała nie przez ściśnioné powietrzé.

§. 248.

Rozliczné nakoniec doświádczéniá pokazały: że gęstość powietrza w pomiernéni nieco ciśnieniu zawsze iest stósowná do siły naciskaiącéy, że powietrzé od siły dwoiakiéy dwa razy, od troiakiéy trzy razy, od czworakiéy cztéry razy, gęstszém się zrobi. (*) (*densitas aëris est in ratione vis prementis.*) Ale

Ale w mocném bardzo ciśniéniu ginie cale ta proporcyá i właściwie mówiąc: nie wiémy iako się natedy gęstość i sprężystość powietrza daléy wzmágá.

*) Ustawę tę zowią ustawą Maryotta. Winkler (*Untersuchung der Natur und kunst. S.* 98.) znalazł ią rzetelną w ośmiorakiém nawet ciśniéniu.

§. 249.

Ale dotąd ieszczé nie wiémy, iak mocno bydź może ogółem ściskané powietrzé. *Boyle* zrobił powietrzé trzynáście razy, *Halley* sześćdziesiąt, *Hales* tysiąc ośmset trzydzieści i siédm razy gęstszém, (ieżli doświádczénié iego i wypádki stąd wyprowadzoné są rzetelné) a następnie dwa razy ieszcze gęstszém niż woda iest. Lecz dotąd tylé przynáymniéy wiémy: że się powietrzé ani przez zimno, które ciała czyni gęstémi, ani przez ściśniénié daie zamiénić w ciało stałé.

Wszystko to pokazuie: że powietrzé iest samo przez się ciałém właściwém, a nie mieszaniną z małych cząstek innych ciał; ani téż rozrzedzoną wodą, iak sobie to niektórzy wystawiali. (Nié można tego więcéy przypuszczać, ilé że téż dzisiáy P. *Cavendisch* przez zapalénié zmieszáwszy powietrzé czysté (*àér dephlogisticatus*) z powietrzém palném wodę utwórzył. Obácz *Crell Chem. Annalen.* 6. *St.* 1754. *S.* 523. L.)

JO. GOTTSCH. WALLERII & NIC. SCHWARZ diss. de indole aquae mutabili. Ups. 1761.

§. 250.

Nie można też było nic uiąć sprężystości powietrza ani nawet przez to: że długi czás trzymano ię w mocném ściśnieniu, przez co inné ciała sprężysté poniekąd ciérpią. *Roberval* znalazł tak iak przedtém sprężystém było; to powietrzé, które przez 16. lat trzymał w ściśnieniu. Ale dokładnieyszé iest *Musschembroeka* doświadczénié, przez które w pięć lat naymnieyszégo ubyciá sprężystości w powietrzu ściśnionéni nie widział.

§. 251.

Na czém właściwie sprężystość powietrza grunt swoy zasadzá, tylé się o tém prawie wié, ilé się poznaie práwdziwą przyczynę sprężystości innych ciał. Mogą części powietrza nié mieć właściwéy siły odpychaniá się; raczéy oné pokazuią siłę przyciągaiącą tak, iak cząstki innych ciał. Wystawiać sobie cząstki powietrza tak, iak piorka spoioné, iest sobie coś za wielé roić, i nie zdaie się to z práwdą zgádzać. *Euler* wyprowadzá sprężystość powietrza od materyi płynnéy subtelnéy w pęcherzykach powietrza znayduiącéy się, która się w nich má w koło obrácać na kształt iakiego wiru.

Tenta-

Tentamen explicationis phaenomenorum âëris, Auctore LEON. EULERO. w *Comment. Petropol. Tom. II. pag. 347.*

§. 251. b.

Absolutna sprężystość gatunku powietrza podobno się zowié siła owá, przez którą odpór daie cisnącéy na siebie mocy: i z którą musi równowágę utrzymywać bez względu na iego gęstość, stopień ciepła i t.d. Ale że przy nierównéy poniekąd gęstości, rozmaité gatunki powietrz lub téż té ostatnié przy rozmaitem umiarkowaniu mieć mogą równą sprężystość *absolutną*. Co wszystko wprowadzá w wyobráżénié sprężystości gatunkowéy. Jedén gatunek powietrza zowié się gatunkowo sprężystszy niż inny, kiedy przy mnieyszéy gęstości równo; co do mocy; ciśnie. Tak się tedy mieć będą gatunkowé sprężystości powietrz, iak się maią *absolutne* ich sprężystości podzielone przez gęstość onychże.

§. 251. c.

Stąd pokazuie się: dlá czego powietrzè palné n. p. z żelaza i z kwasu koperwasowégo; musi w pospolitém powietrzu w górę się unosić. Má one większą gatunkową sprężystość, to iest: przy równéy poniekąd *absolutnéy* sprężystości mà mniéy gęstości czyli mnieyszą cię-żkość gatunkową, niż powietrzé pospolité. Jeżli tedy tak zamknięté zostaie: iż się z pospolitém zmieszać nié może, będzie musiało w tém ostatniém w górę się wzbiiać tak, iak oléy na wodzie. Rownie má powietrzé atmosferyczné rozgrzané większą sprężystość gatunkową niż zimnieyszé, gdyż w mnieyszéy gęstości piérwszé má równą absolutną sprężystość, a następnie musi; gdy będzie wráz trzymané przyzwoicie, wzbiiać się do góry w powietrzu pospolitém tak, iak palné.

Tu

Na tém się gruntuie ciąg w kóminach, lót iskier ognia rozrzarzonégo, górowanié dymu, stożkowa postać płomiénia, wiatr wschodni stateczny między zwrotnémi kołami, i stąd pódobno zbiór elektrycznych par przy biegunach ziémi, światło północné i południowé.

Té własności powietrza dały na kóniec pochop w naszych czasiech do iednego z náywiększych odkryciów, to iest podały sposób do wybiiania się wysoko dosyć na powietrzé nas otáczaiącé. Dway fabrykanci papiéru w Annonay imieniém *Jozef i Szczepán de Montgolfier*, obydwa miłośnicy Fizyki, i przytém ludzie maiący geniusz, znayduiąc się w Sierpniu Roku 1782. w *Awenionie*, przyszło im na myśl zamykać powietrzé gatunkowo sprężystszé, niż iest pospólité; w lekkié ciała wydrożoné. Że zaś ciężar tych ciał wzięty wráz z powietrzém w nich zamkniętém ieszcze był cożkolwiek mnieyszy niż ciężar tego powietrza, które oné zmieysca wypychały, dlá tego w górę iśdź musiały. I toć iest, co im myśl podało i zachęciło ich Roku 1783. w *Annonay* w przytomności Stanów Prowincyi do podniesiéniá wielkiéy bani wypukłéy z płótna i z papiéru za pomocą powietrza rozrzedzonégo, do wielkiéy dosyć wysokości. Rozgłoszoná o tém wiadomość dała pochop Panu *Charles* Profesorowi w Paryżu do doświádczéniá czegoś podobnégo z powietrzém palném, acz z náyświéższych doniesień pokazuie się; iż Panowie de *Montgolfier* iuż przed rozrzedzoném przez ogień powietrzém zażywali powietrza palnégo, ale dlá kosztowności znowu ié potém porzucili. Za pomocą takich Bań, do których Galerye wiészano; na tysiąc sążni źwiérzęta na powietrzé puszczano, i sami nawet ludzie po powietrzu żeglowali. Co do małości; naśladowano té piękné doświádczéniá na wielu mieyscach, i tu nawet z wszelką pomyślnością.

(*) Té

(*) Teráz zaprzątniono się mocno około śrzodków kieruiących na powietrzu takié ciała, które się częścią Banie powietrzné, częścią machiny Aerostatyczne Pana de Montgolfier, częścią Aerostaty, a podobno ieszcze náylepiéy z Paném Güdin *Montgolfierki* zowią, ilé że sposoby wypełniániá ich przez rozrzedzénié powietrza atmosferycznégo iuż bardzo dobrze obiaśnioné zostały.

Geschichte der Aërostatik, historisch, physisch und mathematisch ausgeführt. Erster Theil. Strasburg. 1784. 8. (von Hrn. Kramp.)

Beschreibung der Versuche mit der aërostat. Maschine der Herrn von Montgolfier etc: von Faujas de St. Fond. Aus dem franz. Leipzig. 1784. 8.

Première suite de la description des Experiences aërost. de M. M. Montgolfier par M. Faujas de St. Fond. à Paris. 1784. 8.

Montgolfiersche Luftkörper oder aërostatische Maschinen, eine Abhandlung von F. L. Ehrmann. Strasuborg 1784. 8.

Versuch über die neuerfundene Luftmaschine der Herrn von Montgolfier, von I. C. G. Hayne. Berlin und Stettin. 1784. 8.

L'art de naviguer dans les airs exposé par C. G. KRATZENSTEIN. à Copenhaguen. 1784. 8.

Des ballons aërostatiques, de la manière de les construire &c. à Basle. 1784. gr 8.

Methode aisée de faire la machine àérostat. avec la Déscription des Experiences. à Leipsic. 1784. 8.

Luftkugel-Almanach auf das Jahr. 1784. Wien.

Betrachtung über die aërostatischen Maschinen von G. C. L. (im Götting. Magazin 3. Jahrg. St.)

L'art de voyager das les airs. à Paris. 1784. 8.

Lettre sur l'utilité des globes volans. à Amsterdam. 1784.

Moyen

(*) Czytáy nad tém doświádczéniém Uwágę w dziéle pod tytułém: Nauka o napuszczaniu wody powietrzém kwaskowém i o gatunkach Gazu. w Krak: 1787. na kar: 79. *Nota wydawacza.*

Moyen de diriger le Globe aërost. à Paris. 1784.
Idées sur la navigation aërienne. à Paris. 1784.
L'art de faire soi-meme les ballons aërost. conformes à ceux de MM. de MONTGOLFIER par M. PINZFRON. à Amsterdam & à Paris. 1783. 8.
Essai sur l'art du Vol. aërien. à Paris. 1784.
Des avantages que la physique et les arts, qui en dependent; peuvent retirer des Globes aërostat· par l'Abbé BERTHOLON. à Montpellier. 1784.
Rapport à l'Academie sur la machine aërostatique. à Paris. 1784. 4.
Hallens Magie 2. Theil. Berlin. 1784. 8.
Der Philosoph für jedermann von Hrn. Prof. Ebert. 1tes Heft. Leipz. 1784.
Kurze Nachricht von aërostat. Maschinen. Straszburg. 1784. (bey Treuttel.)
Kurze Nachricht von aërost. Maschinen und ihrem Bau. Strasb. 1784. (bey Stein.)
Le Roy *und* Millot *über diese Maschine in* Rozier Journal. *Februar. 1784.*

Krzywá rura do przeléwaniá czyli Léwarek.

§. 252.

Na A i C (Fig. 36.) powietrzé wywiérá ciśniénié na wodę z równą poniekąd mocą, kiedy z tych dwóch otworków iedén nie zbyt wysoko, drugi nie bardzo nisko zostaie. Więc dłuższy, a następnie mocniéy na przeciwko powietrza cisnący słup wodny BC będzie mógł na dół spádać, i oráz słup BA słabiéy cisnący za sobą ciągnąć. Czyli prosciéy: woda między BC będzie przez cieżar swóy przez C wypływać, a woda między

BA

BA z przyczyny naciskaniá powietrza podnoszoná będzie za nią postępowáć i i równie także przez otwór C wypływać.

§. 253.

Taká rura zowié się Léwar. (*Sipho*) Kiedy otwor A w wodzie zostaie; będzie zawsze powietrzé wpychać wéń nową wodę, która znowu na C wypływá dotąd, poki się otwór A pod wodą więcey nie znaydzie. Aby tedy wodę z naczyniá przelać, potrzeba Léwar wodą napełnić, co się wykonywa lub przez ssanié na C, lub też przez inny sposób. Musi przeto C zawsze niżéy zostawać, niż powiérzchniá wody w naczyniu, bo gdyby w równéy z nią wysokosci zostawało, toby woda ani przez iedén, ani przez drugi otwór rury nie wypływała, a ieźliby stała na C wyżéy, tedyby raczéy w naczynie nazad wpływała.

Atoli obydwie Lewarka odnogi mogą bydź równéy długości a lewarek zwany tak *Wirtembergski*, któren Ján Jordán ku końcowi przeszłégo wieku wynalazł, nié ma w sobie nic znakomitégo.

Tu należą przykłady na zátkanych Léwarkach i naczyniach, któré się do napoiu odmiéniaią, na sztucznym zdroiu, gdzie wąż wypiia to, co bocián wypluwá, na studniach naturalnych, któré pod czas dészcza osuszané bywaią.

Także mały zdróy wytryskuiący, któren się na naczyniu z wodą wiészá.

(Jeszcze Léwar, któren się czyni przepływaiącym nie przez ssanié, ale przez nadmuchanié powietrza. L.)

§. 254.

§. 254.

Ponieważ wodá w Léwarze przez naciskanié powietrza w górę podnoszoná bywá, a ciśniénié powietrza wypychá wodę tylko do wysokości około trzydziestu i dwóch stóp réńskich; więc powinno B w téy náydaléy wysokości znaydować się nad powiérzchnią wody, która przez tę rurę wypływać má. Jeżliby merkuryusz miał przez rurę przepływać, tedyby znowu B musiało zostawać tém niżéy, im merkuryusz cięższy iest niż woda, więc tylko około dwadzieścia ośm calów.

§. 255.

Na mieyscu z powietrza wypróżnionėm przestaie działać, każdy Léwar, ilé on iest Léwarem. Ale kiedy będzie w około téy rury cokolwiek tylko rozrzedzoné powietrzé, a weźmie się do doświádczéniá ciasną i niską rurę, w któréy woda tak) iak w każdéy ciasnéy rurce w górę idzie. (§. 184.) (lub téż, kiedy wprzód wody nie wyczyszczono do cała z powietrza, na tedy możná w práwdzie tego dokazać: że rura nawet pod dzwoném daléy działá, ale to żadnym sposobém nie dowodzi: że działanié rury przedtém (§. 252.) fálszywie było przełożoné, iak

iuż

iuż o tém dawno *Homberg* bardzo dobrze napomniał.

Sur l'effet du siphon dans le vuide; w *Histoire de l'Acad. roy. des sc. 1714. pag. 84.*
a) * J. N. TETENS de causa fluxus siphonis bicruralis in vacuo continuati. Bützow. 1763. 4.

Ciężkomiérz (Barometrum) *i Gęstomiérz* (Manometrum.)

§. 256.

Rurka Torrycelska służyć może iako narzędzie, przez które zapewniać się można: czy powietrzé w jedén czas mocniéy lub słabiéy ciśnié, to iest czy cięższé lub lżeyszé iest; niż w jnny czas. (§. 215.) Dla tego też to narzędzié nazwano *Barometrem*, lub iak inni bardziéy wolą *Baroskopem*, czyli Ciężkowidłem. Można *Barometr* albo tak urządzić, iż na dole u rurki będzie drewniané na merkuryusz naczynié, w którym rurka stoi; utwiérdzone, (Fig. 37.) alboli téż można rurkę u dołu znowu ku górze nakrzywić i przytém wydąć oraz ze szkła naczynié tak, iak Figura 38. pokazuie.

§. 257.

Kto chce wysokość merkuryuszu w Barometrze wymiérzyć: musi zacząć odmiérzać ią, od powiérzchni merkuryuszu w naczyniu C, ilé że iest rzecz iasna, że

mer-

merkuryusz pod C stoiący w rurce nie przez ciśniénié powietrza, ale przez merkuryusz w naczyniu na swoiém mieyscu utrzymywany bywá. Będzie oráz wymiernik przyłożony do deszczułki, do któréy Barometr iest przytwiérdzony; i tylko w górze na swoie cale i liniie podzielony, gdyż merkuryusz bardzo głęboko nie opádá nigdy.

§. 258.

Ale nie iest rzeczą trudną dochodzić tego: że żadén cale wymiernik nié może bydź właściwie do Barometru przytwiérdzony, gdyż odmianie podlégá ow punkt, od którégo powinién na każdy czas bydź miérzony. Bo kiedy merkuryusz w barometrze opadá, musi téż koniecznie w nim podług tegoż samego stósunku górować, więc natedy C zostaie wyżéy, a niżeli przedtém. Zwyczayny tedy Barometr podaie zawsze wysokość merkuryuszu w opádaniu iego za wielką, a w górowaniu onegoż zá małą.

§. 259.

Ale się zmnieyszá ta wada przez szérokié dosyć wydymanié naczyniá na utrzymywanié merkuryuszu w Barometrze, ażeby się w nim merkuryusz mało co pod-

podniosł, kiedy nawet w Barometrze znacznie opádł. Ale ona zupełnie zniesiona będzie, kiedy za każdym razém to, na co się merkuryusz w naczyniu podniosł, od tego, na co w rurce opádł; odciągnioné zostanie, alboli téż: kiedy to, na co w naczyniu opadł, do tego, na co się w rurce podniosł, będzie dodané. Náywygodnieyszá będzie na to rurka na końcu całe zakrzywioná, którá wiérzchém zamknięta i merkuryuszém iest napełnioná, ale do tego przyzwoitą má długość na przytwiérdzénié iey do deszczułki od spodu aż do wiérzchu na cale i liniie podzielonéy. (Fig. 39.) Ażeby prawdziwą wysokość merkuryuszu w tym Barometrze znaleźdź, odciągá się zawsze wysokość, na któréy stoi w krótszéy rurce merkuryusz; od wysokości onegoż w dłuższéy rurce, lub dodaie się wysokość merkuryuszu w dłuższéy rurce nad wziętą podług woli liniią poziomą do głębokosci merkuryuszu w krótszéy rurce pod tąż równie liniią poziomą.

Przychodziło mi na myśl właśnie tym sposobém narządzénié Barometru, niżélim się dowiedziáł o przedsiewzięciu Pana *de Luc* względém tego, w czém wielkié podobiéństwo znayduię. Jakoż w saméy rzeczy bardzo łatwo było myślą na to napadać. (Podobné narządzenié iuż się znayduie w Pismie Pana *Leopold*. L.) O wpływaniu zimna i ciepła na Barometr możná potém dopiéro mówić. §. 260.

§. 260.

Dlá otrzymaniá Barometru czulszégo lub go téż narządzéniá w tén sposób: ażeby możná małe nawet odmiany, co do wysokości merkuryuszu; mieć w nim za práwdziwé, różni Fizycy postać iego zewnętrzną znacznie odmiéniali. Tu należy ów Barometr, na którém wiérzchniá część rurki nakrzywiona iest, a które się pospolicie zowie Barometrem Morlandzkim. W tym równie zamiarze podał *Hook* swóy kołowy Barometr, (*Radbarometer*) które nie długo potém odrzucone zostało. *Amauntons* daie swoiému Barometrowi morskiému, (*Meerbarometer*) postać kulistą ku wiérzchowi kończastą, i nie stósuie go do merkuryszu. Bernoulego Barometr zwiérzchu iest rozszérzony, gdzie merkuryusz góruie, i opádá i kończy się u spodu iak gdyby miał naczynie; podług rurki ciasnéy poziomey.

§. 261.

Huygens, *Hook* i *de la Hire* na zrobienie tego narzędziá czulszém, podali nam Barometra podwóyne, które z wielu rur rozmaitéy szérokości złożone, i oprócz merkuryuszu innémi ieszcze materyami płynnémi są napełnione *Kartezyusz*

zyusz radzi széroką dawać rurkę tam, gdzie się merkuryusz w niéy wznosi i opádá, ale nadto radzi na iéy wiérzchu lżeyszégo ciała płynnégo użyć, w ciaśnieyszéy rurce na wyznaczénié wysokości. *Büllfinger* nakoniec nurzá w wodzie Barometr na dokładné wyznaczénié stanu iego. *Fahrenheit* usiłowáł Barometr skrócić (tak mówi *Musschembroeck*,) ale takowé narządzénié dáwno przed Panéin Fahrenheit podał Amauntons. (*Obacz Ancienne hist: de l'Acad: des sciences T. II. pap: 39. L.*) Lecz wszystkié té odmiénności więcéy podobno narzędziowi szkodzą, niż mu są pomocné. (To iest: powiększaią znaczné odmiany, którychby nie potrzebowały, i cale nie pokazuią małych, którychby potrzebowały, lub téż okazuią oboie. L.)

Extrait d'une autre lettre de M HUYGENS, touchant une nouvelle maniere de barometre qu'il a inventée. w *Journ. des sav. 1672. p. 139.*

A description of an invention, whereby the divisions of the barometer may be enlarged in any given proportion, by Mr. ROB. HOOK. w *Philos. Transact. num. 185. p. 241.*

Description d'un nouveau barométre pour connoitre exactement la pesanteur de l'air, avec quelques remarques sur le barométres ordinaires, par M. DE LA HIRE. w *Mem. de l'Acad. roy. des sc. 1708. pag. 154.*

De variis barometris sensibilioribus & eorum noua specie ac usibus, auctore GEO. BERNH. BULFFINGER. w *Comment. Petrop. Tom. I. pag. 317.* §. 262.

§. 262.

Nie należy tu mówić o tém, iak Barometra potrzeba narządzać i merkuryuszém napełniać, lecz o tém napomnieć można: że rurka powinná bydź na to nie wszędy równéy szérokości, nie zbyt ciasná i wewnątrz cale czystá, ażeby powietrzé mogło w niéy merkuryusz do rzetelnéy ilé bydź może, wysokości wypychać. Na napełniénié Barometru potrzeba wziąść czystego cale merkuryuszu, i troskliwie przestrzégać: ażeby ani na wiérzchu, ani pomiędzy merkuryuszém nie ukrywało się powietrzé w Barometrze. Nadto powinien bydź zrobiony podział z przyzwoitą dokładnością.

Tu należą szczególné wynalazki, co do narządzéniá Barometrow, to iest: że ié można wygodnie z jednègo mieysca na drugié przenosić.

Traité des barométres, thermométres & nothométres, à Amst. 1686.

JO GEO. LEUTMANNI instrumenta meteorognosiae inservientia. Witteb. 1725. 8.

Historical and philosophical account of the weatherglaſs, by EDWARD SAUL. Lond. 1748. 8.

Joh. Leche Unterweiſung von der Art Barometer zu verfertigen; in den ſchwed. Abhandl. 1763. 89. S.

Recherches sur les modifications de l'atmosphere, par JEAN ANDRÉ DE LUC. à Geneve. 1772. 4. Tome I, & II.

J. A. de Luc Unterſuchungen über die Atmoſphäre, aus dem Franzöſiſchen überſ. Leipzig. 1776. gr. 8.

* Novum Barometrum navale communicat SEGNER. Gottingae. *Bey-

* Beyträge zu der Verfertigung, der wissenschaftl. Kenntniss und dem Gebrauche meteorologischer Werkzeuge von Gottfried Erich Rosenthal. Erster Band. Gotha 1782. 8. 2ter Band. 1784.

* Vom Ludolfischen Barometer, ein Programm von Joh. Fried. Häeseler. Holzminden 1780. 4.

* Fr. Luz vollst: und auf Erfahrung gegründete Beschreibung von allen so wohl bisher bekanten, als einigen neuen Barometern, wie sie zu verfertigen, zu berichtigen und übereinstimmen zu machen, dann auch zu meteorologischen Beobachtungen und Höhenmessungen anzuwenden, nebst einem Anhang zu seinen Thermometern. Nürnberg und Leipzig. 1783. gr. 8.

§. 263.

Narzędzié owe, przez które poznawać i widzieć można: co za odmiany ciérpi powietrzé względém gęstości swoiéy; zowié się Gęstomierz. (*Manometrum.*) Z pomiędzy wynalezionych dotąd Narzędzi tego rodzaiu zdaie się bydź to naydoskonalszé, które Guerycke podał. Powstaie z balki ważalney, gdzie na iednym końcu wisi wielká wydrożoná kula, na drugim zaś ciało równéy ciężkości, iak tylko może bydź naymnieyszé. Jeżeli powietrzé będzie gęstszé; musi się przeciw-ciężar w górę wznieść. Jeźli będzie rzadsze, póydzie w górę kula. Przyczyna tego skutku pokazuie się z § 165. Gęstomierz *Warignona* iest bardzo

S nie-

niedoskonały i ledwie na to imię zasługuie. Na A (Fig. 40) znayduie się powietrzé zamknięté, zaś B C D E F wodą się lub inną materyą płynną napełnia, na H iest otworek.

Manométre, ou machine pour trouver le rapport des raretés ou raréfaction de l'air naturel &c. par M. VARIGNON. w *Mémoire de l'Acad. roy. des sc. 1705 pag. 300.*

* CASP. SCHOTTI Technica curiosa Lib. 1. Cap. 21.

Pisma o Aerometryi oprócz dzieł w §. 216 217. przywiedzionych; są następuiące.

1) De la nature de l'air par M. MARIOTTE. à Paris 1679. 12. i *Oeuvr. Tom 1 pag. 148.*

2) CHRIST. WOLFFII elementa aërometriæ. Lipf. 1709. 12.

3) *Georg Moritz Lowitz Sammlung der Versuche, wodurch sich die Eigenschaften der Luft begreiflich machen lassen. Nürb. 1754. 4.*

o Głosie.

§. 264.

Kiedy wyciągnioną strunę poruszémy, uczuie przez to ucho naszé Głos, (*sonus*) a kiedy się dotkniémy takiéy struny brzmiącey, uczuiémy drzący w niéy poruch dotąd, poki tylko dzwięku trwa. Ale na tym drgaiącym poruchu nié może właściwie zależeć uczuty w uchu dzwięk trwaiący. Nikt też temu nie uwierzy

rzy, że struna działa bez-śrzednie na ucho nasze, równie trudno iest wmówić w siebie, że coś wypływa z struny brzmiącéy, co uczuwanié dzwięku w naszém uchu sprawuie. Ale że się w strunie równie przez widzénié, iak osobliwié przez dotykanié poruch uczuwá, a struna iest wszędy otoczoná powietrzém, które przez ten poruch struny koniecznie też musi bydź w poruch wprawioné, dla tego możnáby się domyślać: że ten poruch powietrza rozléwá się aż do naszego ucha, a dzwięk tym sposobém wydany zależy właściwie na takim poruchu powietrza.

§. 265.

Ten domysł zasadzá się na tém, że w innych tylu też zdarzéniach powstaie głos, kiedy powietrzé bywá wstrząśnioné n. p. uderzeniém, gwizdaniém ustami, pękaniém pęchęrzów i szklannych tak zwanych *Petardow*, kulszami woiennémi do wysadzaniá bram, wypałém strzelby, zapaléniém prochu strzelniczégo i złota strzelaiącégo, (*aurum fulminans*) a ogółém, kiedy się tylko powietrzé bardzo nagle i mocno poruszy. Domysł tén ledwie nie na zupełną pewność wychodzi, kiedy się przypuści za prawdę: że na mieyscu z powietrza ogołoconém żaden głos

głos wydany bydź nie może, przeciwnie zaś głos wszelki bywa w powietrzu zgęszczoném, lub téż rozgrzaném, i zámkniętém i w zimném bardzo powietrzu znacznie wzmocniany.

§. 266.

Aże ciało wszelkié, które tylko známy; w pewnym stopniu iest zawsze sprężysté, będą w każdém uderzéniu dwóch Ciał o siebie niektóré części podobnie tak iak wyciągnioné struny, acz podobno nieco słabiéy wstrząsnioné, i w poruch drgaiący wprawione, który się powietrzowi udziélá i tym sposobém głos rodzi. Kiedy ciała słabą tylko sprzężystość posiadaią, będzie téż głos, któren wydaią o tylé słabszy i cichszy, iako téż kiedy iedno z dwóch ciał razém o siebie uderzonych iest bardzo miękkié, choćby nawet drugié było, iak chciało, sprzężystém. Stąd łatwo będzie poymować,iak miękkié ciało dzwięk w sprzężystém, którégo się dotyka; utłumiać i cale zgładzić może.

§. 267.

Ale musimy tén poruch powiétrza, na którym iestestwo głosu zasadzámy; wyróżniać dobrze od wszelkiégo innégo poruchu tegoż powietrza, gdzie cząstka iego

po

po rozlicznych częściach przestworu bywá roznoſzona. Właściwie mówiąc w wydawaniu głosu nie odmiéniaią zupełnie cząstki powietrza mieyſca ſwego, i dla tego ſamego możnáby przéczyć: że głos na poruchu powietrza zależy. Skoro tylko części brzmiącégo ciała zadrżą, natychmiast uderzaią w ſąsiedzkie części powietrza, i to ieſzcze wprzod, a niżeli mogą mieyſce ſwoie opuścić, bywaią do kupy ściskané, potém przez siłę ſprzężystości ſwoiéy nazad się rozſzérzaią, i muſzą na wzaiém koniecznie naciskać blizko siebie leżące cząstki powietrza, które się znowu rozciągaią. Stąd można będzie poymować: dla czego się płomiéń światłá wcale nie ruſza, kiedy nawet trzymány będzie tuż pod dzwonem mocno brzmiącym. Można téż pokazać przez doświadczéniá mogące bydź łatwo wykonané: że nie poruch struny brzęczącéy lub innégo ciała brzmiącégo całkiém wziętégo tworzy głos, ale przywiązané do niego drzénié małych części.

Expériences ſur le ſon, per M. DE LA HIRE; w *Mém. de l'acad. des ſc.* 1716. *pag.* 262. 264.

§. 268.

Ztém wſzystkiém nie iest trudno dochodzić tego, że do rozkrzewianiá głoſu przez obſzérny przestwor potrzeba zawſze

wſze czaſu pewnego, i że dlá tego nié możná usłyſzeć głoſu w témże ſamém oka mgnéniu, gdy w znacznéy od ucha odległości wprzód przez ciała ſprzężysté wydawany bywá. Ná różnych mieyſcach czyniono doświadczénié względem tego: iak prędko głos z iednego mieyſca do drugiégo przybiégá. Akademia Florentská w Włoszech, *Caſsini*, *Huygens*, *Piccard* i *Römer*, a na nowo znowu *de Thury Maraldy*, i *de la Caille* w Francyi; *Flamsted* i *Halley* w Anglii, i *de la Condamine* w Cayenne i przy Quito. Lecz doświádczéniá te nie ze wſzystkiém się z ſobą zgádzaią, podobno dla odmiénnégo często umiarkowaniá powietrza. W iednéy ſekundzie przebiégł głos:

w Włoſzech	1110.	Stop Paryzkich
w Francyi	1097.	
podług nowych dosrzeżéń	1038.	
w Anglii	1072.	
w Cayenne	1101.	
w Quito	1050.	

10. HENR. WINKLER tentamina circa ſoni celeritatem per aerem atmoſphaericum Lipſ. 1763. 4.

Sur la vitesse du son, par Mr. LAMBERT, w *Mém. de l'acad. des sc. de Pr. 1768. pag. 70.*

§. 269.

Nadto posrzeżono przez té i inné doświadczéniá: że mocniéyszy głos ani prędzéy ani późniéy się nie porusza, iak słabszy, że ruch głosu odprawuie się z iednostayną prędkością, i że taż prędkość w lecie i w zimie (nietak się rzecz ma gdyż głos się rozchodzi prędzéy w ciepłém powietrzu niż w zimném. Obacz *Daniela Bionconi* Pismo pod tytułem: *Scipio Maffei, della diversa velocità del Suono in Venezia* 1746. w *Hamb. Magaz 16. Band 476. f. L.*) w cieple i zimnie we dnie i w nocy, w gęstém i rozrzedzoném powietrzu, w wilgotnéy i suchéy porze iednaka statecznie zostaie. Wiatr pędzi głos nie równie daléy, niżby był doszedł, lub go też zatrzymuie podług tego: ieżli podług iednego z nim, lub też podług przeciwnégo mu nakierowaniá idzie, ale w prędkości onegoż, mało co się tylko odmiéniá.

Experimenta & observationes de soni motu aliisque ad id attinentibus factæ a D. W. DERHAM; w *Philos. Transact. num 313 pag. 3.*

§

§. 270.

Mocny iest Głos, w którym wiele cząstek powietrzowych drży lub się kołyſze; ale iest słaby kiedy nie wielóm tylko cząstkóm powietrza taki poruch wrażony będzie. A że głos z tego mieyſca, na którém wzniécony bywá; na wſzystkié strony prawie tak iak brzmiącé promiénie (*radii ſonori*) w koło na kſztałt kuli zarównie się rozſzérzá, stąd w bliskości tego ciała co go rodzi, więcéy takich promiéni brzmiących na pewną płaſzczyznę daną padnie, niż w wielkiéy odległości, w któréy dlá tego ſamégo głos staie się słabſzym, iak poſpolicie doświadczénié uczy. A gdy się wprzód położy za rzecz pewną, że każdá cząstka powietrzówa z taką mocą ciśnie inną ſobie przyległą, iaką była ſama wprzód ciſnioná, musi tedy głoſu tak ubywać, iak kwadrat odległości przybywá. Ale by to ieſzcze potrzeba roztrząſnąć: czyli to przypuſzczénié iest rzetelnie do natury stóſowné.

§. 271.

Głos bywá odbiiany, kiedy naprzeciw o twarde ciało uderzá, i prawidła tego odbianiá ſą zgodné prawidłom ciał innych. (134.) Kiedy tylko na C (Fig. 41.) głos

głos wydany, a promień brzmiący C B od ciała na B nazad będzie odrzucony, iest rzecz iasná, że osoba na A głos naprzód początkowy, ale dopiéro potém w nieiakim czasie nazad odbity słyszéć będzie, kiedy poniekąd odległość A B nie iest zbyt mała. Taki nazad odbity i po drugi ráz słyszany głos czyli odgłos (*Echo*) może bydź znacznie uczuty: iako to możná z § 268. łatwo wyznaczyć, kiedy A B iest przynaymniéy na 64. stop. W większéy ieszcze odległości odgłos (*Echo*) powtorzy głos daleko iaśniéy a nawet całe prawie słowa pomowiać będzie.

Stąd też łatwo będzie poiąć iak się trafia z wielorakim odgłosem (*Echo*)

§. 272.

Z odbiianiá głosu możná téż sklepienia mownégo działanié wyłożyć. Wy ływá zwłasności figury iaykowatéy *Ellipsis* i z prawideł odbiiania *Reflexio*; że wszystkié ciała, któré się z odbijania ogniska A (fig. 42) ku *Ellipsie* ruszaią, będą od niéy ku innému ogniskowi odbité. Równie się też dzieie z brzmiącémi promiéniami n. p. z A C. A D. Jeżeliby tedy kto w sklepiéniu postać jaykowatą mającém na A powoli czytał tak: żeby tego nikt w izbie nié mógł słyszeć, mogłby to ieszcze inny słyszeć: któryby się na B

znay-

znaydował, gdyżby głos mówiącégo po cichu był znowu na B zgromadzany.

§. 273.

Kiedy kto otwor ieden ciasnéy rury do ust przykłádá, a inny ucho przed drugim otworém trzyma, a piérwszy tylko z wolna mówi, może drugi zrozumieć go iaśnie: choć nawet rura iest na kilka calów długá. Gdyby na A Fig. 43. cale powoli gadano, a ucho na D dosyć daleko zostawało odległé, a gdyby żadná taká rura niepośrzodkowała, podobnoby się nic tego na D nie słyszało, gdyżby zamało promiéni brzmiących aż do D doszło. Promiénie A B i A C n. p. i niezliczoné inné, szłyby daléy podług piérwszégo swégo kierowaniá, i nigdyby ku D nie dochodziły. Ale w rurze bywaią té promiénie powtárzanym sposobém odbiiané i dochodzą nakoniec prawie wszystkie ku D; stąd można na D za pomocą takiéy rury głośno słyszeć to, co powoli będzie na A wymáwiané.

§. 274.

Ale gdyby się ucha nie trzymało tuż przed D, lecz cokolwiek daléy na G, natedy by się mało przykładała rura do rozkrzewiania głosu aż ku uchowi, ponieważ promié-

miénie tylko na D rozciągałyby się ku E F i ku niezliczonym innym nakierowaniom. Gdyby przeciwnie nadano rurze kſztałt przyzwoity i takiégo gatunku, ażeby wſzystkie nakoniec z niéy podług równéy nieco odległości promienia wychodziły, (*Fig. 44*) taka rura służyłaby do przywodzénia do ucha głoſu w większéy daleko odległości. Narzędzié takié zowié się Rura mowná (*Tuba Stentorea*, *Stentorophonica*.)

§. 275.

Mniemano téż, że działanié Rury mownéy na tém oráz zależy, że za pomocą iéy większá się mnogość powietrzá wstrząſa, że ona przez wpędzony w nią głos bywá w drgaiący poruch wprawiona, a stąd byłoby náylepiéy przygotować ią z materyy bardzo ſprężystych. Jednakże z drugiéy strony iest znowu do rozważénia, że taka Rura mowná mocny zgoła głos wydaie, ale téż musi ona wywoływané w ſobie słowa czynić koniecznie nieiaſnémi. A tém ſamém wzgląd maiąc na iaſność, zyskałoby się więcéy niérownie przez rury z materyy nieſprężystych, działanié ich bardziéyby od postaci, niż od materyi zawisło.

§ 276.

§. 276.

Aczby się mogła wydawać *Paraboliczná* postać Rury mowney nader wygodna, uczy iednak doświádczénié, że taka *Paraboliczná* rura niezbyt daleko głos róznosi, z przyczyny: że wymówiony w niéy Głos nie z iednego rzetelnie punktu wychodzi. Równie mało zasługuie fobe rura Mowná Pana *Hafens* razém z Elliptyczney Paraboliczney fztuki złożona na wfzelką możną doskonałość. *Cafsegrain* zaś poczytuie to za náylepfzy utwor, kiedy rura mowna ma postać *Hiperboliczną* a oś iéy iest Beztyczna téyże Hiperboli. (*Afsymptoton hyperbolæ.*) Ale Pan *Lambert* okazał: że Rura Mowna kulista ná kfzsáłt kręgla słufznie ná piérwfzéństwo nad wfzystkié inné zasługuie.

Account of the fpeaking trumpet by Sir SAM. MORELAND. London, 1671.

10. MATTHIAE HASI difs. de tubis stentoreis. Lipf. 1719. 4

Sur quelques instruments acoustiques., par Mr. LAMBERT; w *Mém. de l'acad. roy. des fc. de Pr. 1763. pag. 87.*

§. 277.

Podobnym prawie fpofobém bywá słuch wzmocniany przez rurę ufzną, (*Tuba Acustica*) która przez odbicié także wprowadzá w ucho promiénie brzmiącé, któréby w nięż poniekąd nie dofzły i nie pada-

padałyby na wnętrzną płafzczyznę Rury słyfzné́y. Naylepiéy się udaie postać iéy *paraboliczna*. Ucho zewnętrzné równą nám i innym zwiérzętóm czyni przysługę iako też wydrożoná ręka, kiedy trzymámy ią za uchém.

§. 278.

Wfzystkie ciała fprzężysté przepufzczaią przez się głos, czyli cząstki powiérzchni ich odbiéraią wrażénié drgaiącégo i kołyfaiącégo się poruchu cząstek powietrzowych, które na nié uderzaią i rozkrzewiaią to wstrząśniénié podług liniy prostych po ich mafsie, która potém po drugiéy stronie fąsiedzkié znowu powietrzé w ruch wprawiá. Tym fpofobém słyfzymy głos na ulicy wzbudzony w izbie, gdzie się znayduiémy. Nawet przez wodę, któréy nié można wfzelkiéy fprzężystości odmówić; głos się rozkrzewiá. Głos, który na wolném powietrzu wydany bywá: może z téy przyczyny pod wodą bydź słyfzany. Może też na odwrót głos, który pod wodą wzniécony bywá: równie w wodzie iąko i za wodą bydź dosłyfzany, a nawet kiedy się wprzód wodę z powietrza ofwobodziło.

An account of an experiment touching the propagation of found through wacter, by M. FR. HAUK-

HAUKSBEE; w *Philoſ. Tranſact.* num. 321. p. 371.

Mémoire ſur l'ouie des poiſſons & ſur la tranſmiſsion des ſons dans l'eau; par Mr. l'Abbé NOLLET, w *Mém. de l'Acad. roy. des ſc.* 1743. *pag.* 199.

Początkowé zaſady Muzyki.

§. 279.

Niecháy A B (Fig. 45.) będzie struna, która na obydwóch ſwoich kóńcach A i B. iest przytwiérdzona i wyciągnioná. Niech będzie w ſrzodku przyciśnioná i przez to przyciśniénié wprawioná w położénié A C B. Jeźli nagle ustanie ciſniénié, to nie tylko struna z przyczyny ſprężystości ſwoiéy na dáwné położénié odskoczy, ale przyſzedłſzy znowu do niego i nabyty tén poruch záráz nieustanie, i raczéy struna wyciągnie się znowu na inną stronę i nabędzie położéniá A B D, potém będzie się ona coráz ściągać i daléy ogółém drganié wydawać w tén ſpoſób, iak Wiéſzalnik kołyſanie (§. 114) Téż ſamé przyczyny, co ſprawuią to, że Wiéſzalnik przestaie na koniec kołyſać się (§. 145.) przyprowadzaią strunę na reſzcie po wielu drganiach do ſpoczynku. Struna atoli wſzystkié ſwoie kołyſaniá, ieźli nie zbyt ſzéroko od siebie odchodzą, w równych czasiech

siech odprawuie tak, iako też wieſzalnik robi.

§. 280.

Kiedy struna wyciągnioná takie czyni drganiá, na tedy wydaie dzwięk, który się przez większą nierównie przyiemność rozróżniá od poſpolitſzych i nie miłych brzęków. Wiele ciał iest w stanie wydadź z siebie dzwięk podobién na tedy tylko, kiedy powietrzé wzruſzaią. Możnáby milſzy głos taki nazwać brzmiéniém. Zdaie się, iak gdyby brzmiącé i calę dzwoniącé Ciáła w tém się od siebie różniły, że te poblizkim cząstkóm powietrznym wrážaią takié calé drganiá, względaiąc na prędkość ich którė od siebie ſą bardzo różné, kiedy przeciwnie tamté w wſzystkich cząstkach powietrznych ani iednakich drgań nie wydaią, lub też takié wydaią, które ſą, uważaiąc czaſy, w których wydawané bywaią; podług pewnégo tylko a nie tak rozmaitégo ſpoſobu; różné.

§. 281.

Takié brzmiénié wydaią nie tylko kruſzczowé lub ielitówe struny, ale też pręty i dzwony z kruſzczu bárdzo ſprzężystégo lub ſzkła, gdzie możná więcéy w około

sie-

siebie wciąż leżących i iednako wyciągnionych strun myślą poymować. W dętych i podobnych im Narzędziach Muzycznych nie tylko to iest drganié narzędzia samégo, co dzwięk lub brzmiénié sprawuie, ale raczéy powietrzé w wydrożéniu iego znayduiące się, które przez wdymanié bywa iednostaynym sposobém wstrząśnioné i utrzymywanych przez to drgań reszcie tylko powietrza udziélá. A ponieważ w takich nawet narzędziach możná oráz struny z powietrza przypuszczać: przeto w dokładnem roztrząsaniu brzmiéniów potrzeba pilnie dociekać szczególnych własności drgań w strunach.

§. 282.

Możnáby się zapatrywać na wyciągnioné Struny iako na wiészalnik. Co iest różná ciężkość w Wiészalnikach, to iest w strunach różné wyciągniénié. Ale długości Wiészalników i Strun muszą bydź iednakim sposobém uważané, lecz w strunach potrzeba oráz zapatrywać się na massę. Skoro tylko przystósuie się do Strun nauka o wieszalniku tak, iak się ią podało wyżéy w Mechanice; pozna się łatwo: że liczba drgań, które dwie struny w danym czasie

sie odprawuią; maią się do siebie, iak Piérwiástki kwadratowe z Wielorazów, co się znayduie, kiedy się dzieli siły wyciągaiące struny przez ciężar strun i ich długości.

§. 283.

Stąd wypływaią te Podaniá szczególne:

1) Liczba drgań, które dwie struny równych długości w danym czasie odprawuią; má się tak, iak piérwiástki kwadratowe z wyciągaiących sił przez ciężary podzielonych.

2) W Strunach, co do długości i ciężkości równych; má się liczba drżeń tak, iak piérwiástek kwadratowy z sił wyciągaiących (*radix quadrata.*)

3) W równych grubościach strun i równych drganiach má się liczba drżeń na odwrót tak, iak długości strun czyli cięciw.

§. 284.

Skoro się tylko porównywá między sobą większá liczba brzmień, natedy nabywá się wyobrażéniá o Tonie. (*Tonus*) Tén ton, którén wydaie dłuższá, grubszá lub nie tak mocno wyciągnioná struna, zowié się głębszy, niż tén, którén cieńszá, krótszá

lub mocniéy wyciągnioná struna wydaie, a którén zowią wyżſzym Toném. Aże struny ciéńſzé, krótſzé, lub mocniéy wyciągnioné odprawuią w danym czasie więcéy drgań niż grubſzé, dłuższe lub mniéy wyciągnioné struny, iako to następuie z poprzedzaiącégo §. i brzmiénia przez te drganiá strun wydané bywaią: stąd następuie, że ton wyſoki od głębokiégo tém się różnić musi, iż w tamtym drganiá, które w powietrzé ſą wrażone, po ſobie prędzéy, niż w tym, następuią.

§. 285.

Kiedy dwie struny równéy długości i grubości przez iednaką siłę ſą wyciągnioné, a następnie iednaką liczbę drgań w iednakim czasie odprawuią: na tedy obie wydaią iednaki ton, czyli iedna wydaie takiéż ſamo brzmiénié, iak i drugá. (*Uniſonus.*) Ale ieżli iedna z dwóch równéy grubości i rowną mocą wyciągnionych strun przéz połowę tylko iest tak długa, iak drugá, tak dalece: że tamta dla tego w danym czasie dwa razy ieſzcze tylé drgań czyni i powietrzowi ich wrážá, iak ta, (§. 283, Nro. 3.) wydaie wyżſzą oktawę od nieyżé. Ton, którégo wielkié iest podobiéństwo z Toném gruntownym, skąd zowią go też oktawą; lub który iest znowu głębſzą oktawą

od

od tamtégo, uczuwá ucho náwet naymniéy wyćwiczoné. Jest tedy ton ieden na iednę Oktawę wyżſzy lub głębſzy, niż inny, kiedy w nim cząstki powietrzowé raz ieſzcze tyle, lub przez połowę tylé drgań w pewnym czasie czynią, niż w innym tonie, od którégo nazywany bywa *Oktawą*.

§. 286.

Jeźli z dwóch równéy grubości i z równą mocą wyciągnionych strun iedna się má do drugiéy względem długości ich; iak 2 do 3; to wydaie tamta ton, któren zowią *Kwintą* od tego, i wráżá w cząstki powietrzowe trzy drganiá w tymże czasie, w którym ta dwa tylko drgania im zadaie. Ale ieźli cztéry drganiá cząstek powietrzowych w iednym tonie padaią na pięć drgań cząstek powietrzowych w drugim, to zowią tén ostatni Ton wielką Tercyą od tamtego.

§. 287.

Podług doświádczéniá, Ton gruntowny i iego Oktawa, Ton gruntowny i iego Kwinta, i Ton gruntowny i iego Tercyá, lub téż Ton gruntowny, Oktawa, Kwinta i Tercyá, wráz wydané rodzą miłe w uchu

rozkoſze, i te tony zowią się dlá tego tony zgodne czyli *Konſonancye*. Nie tak miłe ſą: Ton gruntowny i iego kwarta, gdzie cztéry drganiá cząstek powiétrzowych na trzy Tonu gruntownégo podaią; równie Ton gruntowny z ſwoią wielką ſekstą, gdzie pięć drgań pádá na trzy Tonu gruntownégo. Pozostałé tony, w których liczba drgań w iednakim czasie w innych ieſzcze stóſónkach zostaie; ſą dlá ucha nie miłe, kiedy razém słyszané bywaią, i zowią się stąd tony niezgodné lub niestroynośći. (*Diſsonantia.*) Jest ich niezliczénié wielé w rozmáitych znacznie gatunkach, naynieznośnieyſzé nieprzyiémnośći ſą té, które, co do liczby drzeń, bardzo mało ſą od siebie różné.

Tu doświádczéniá należą z *Monochordą* czyli Głoſomiérzém. (*Monochorda*)

Dlá czego Oktawa, Kwinta i Tercyá wydaią zgodne dzwięki? (*Conſonantia*) należy dociékać tego raczéy do nauki o Duſzy (*Phsychologia*) niż do Fizyki.

§. 288.

Między Toném i iego oktawą daie się niezliczoné mnostwo tonów ſrzednich myślą poymować, i choć żadné ucho nie iest doſyć delikatné do rozróżniéniá od siebie wſzystkich tych Tonow ſrzednich, atoli

atoli rozróżniá przecię każde ucho wielką ich liczbę. Bierzémy w naſzym układzie siédm Tonów głównych w takiéy Oktawie, a pomiędzy niémi ieſzcze pięć Tonów blizkich lub przytonów (*hemitonium*) i wyznaczámy piérwſzé: albo przez ſyllaby *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, *si*; albo przez litery *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *a*, *h*, i blizkié Tony w śrzodku zostaiącé mianuiémy od głównych Tonów, do których należą.

§. 289.

Ale różnice między témi tonami nie wſzędzie ſą równé: czyli śrzednié mieyſcé oktawy nie iest na dwanáście części równych dlá dwunástu tonow śrzednich podzieloné, i to nie koniecznie bydź winno, lubo się doskonalſzé *Konſonancye* w używaniu tych tonów utrzymuią i ucho kontentować maią. Podług Kinbergera umiarkowaniá (*Temperatura*) proporcyá Tonów iest następuiącá:

C	1
Cis	$\frac{243}{256}$
D	$\frac{8}{9}$
Dis	$\frac{27}{32}$

E	$\frac{4}{5}$
F	$\frac{3}{4}$
Fis	$\frac{32}{45}$
G	$\frac{2}{3}$
Gis	$\frac{81}{128}$
A	$\frac{161}{270}$
B	$\frac{9}{16}$
H	$\frac{8}{15}$
c	$\frac{1}{2}$

§. 290.

I z tych dwunástu Tonów Oktawy z rozmaitémi oráz ich oktawami wyſzukuie Muzyka té, które tak między ſobą wiąże: że dla ucha miła stąd wypádá kompozycyá czyli ułożénié. Czyni to albo prostſzym ſpoſobém przez to: że wymiérzá tylko czaſy, w których iednakowé brzmiéniá po ſobie następować maią, lub że więkſzą liczbęTonów rozmaitym ſpoſobém po ſobie następuiących wykonywa bez ograniczaniá oraz potrzebnégo na to czaſu, lub też w náydoskonalſzych tworach ſwoich przepiſuie nie tylko porządek i następopowanié tonów, ale też wymiary czaſu, które też tony wypełniać maią. I tak ludzi

dzi ona duſzę przez dzwięk miły (*Melodia*) i zgodny, (*Harmonia*) a ieżeli w zgodnościach ſwoich niemiłé związki Tonów między milſzé mięſzá, to tylko czyni dlá tego: aby oneż uchowi żywiéy uczuć pozwoliła.

§. 291.

Ucho oſobliwie wycwiczoné w muzyce mocno to uczuwá, że żadné brzmiénié nie iest tak prosté, iakby się to mniéy wyćwiczonému zdawać mogło, ale że w każdym dzwięku wſzystkié raczéy tony w pewny ſpoſób wráz brzmią, Nadto słychać prawie zawſze oprocz tonu gruntownégo; oktawę tegoż, Oktawę kwinty i podwóyną Oktawę wielkiéy Tercyi. Czystość tedy brzmiéniá i różnica iego od innego głoſu lub brzęku zdaie się zależeć nie tak na tém: kiedy brzmiénié iest cale prosté i nie zmiéſzané, lub kiedy powietrzé odbiéra drganiá iednakiéy prawie prędkości; ale że raczéy właściwy ton gruntowny a po nim zgodné dzwięki (*Conſonantia*) wciąż wſzystkié inné niemilſzé tony przewyżſzaią tak, iak też bez wątpiéniá cząstki struny w poruſzéniu iéy rozliczné cale prędkości wydrżéwać muſzą pomimo tego, że struna całkiém wzięta iednakié tylko odprawuie drżenie.

Pewne

Pewné *Rejestra w Organach* bardzo służą do obiaśniénia téy rzeczy.

§. 292.

Jakby wyſokié i iak głębokié tony ucho naſzé znieść i rozróżnić mogło, trudná to iest rzecz przez ogólną wyznaczyć pewność. *Sauveur* má za náygłębſzy ton słyſzalny tén, w którym cząstki powietrzowé w iednéy ſekundzie 12½ drgań odprawuią, a za náywyżſzy má tén, który 6400. drgań w iednymże czasie czynią, tak dalece: żeby ucho naſzé stąd dziewięć oktaw z Tonów tym ſpoſobém dosłyſzeć i uczuć mogło. *Euler* też za náygłębſzy miał tén ton, gdzie cząstki potrzowe 30 zadrżeń w iednéy ſekundzie czynią, lecz świeżo ton o 20 drganiach, a za náywyżſzy Ton uczulny brał on przedtém 7520, dzisiáy o 4000 drganiach tak dalece: że słyſzalné tony podług niego czynią około ośm oktaw.

Podług Sauwera Ton stały iest, który 100. drgań odprawuie w iednèy ſekundzie.

§. 293.

W obiaśnianiu ſpoſobu tego: iak się większá liczba Tonow co ráz przez powietrzé aż do naſzégo ucha rozléwá? *Mairan* znaydował trudność dlá tego, że on ſobie zdro-

zdrożné wyobráżénié o rozkrzewianiu głosu w ogólności przez powietrzé wystawiał i przypuszczał: że powietrzé w tém się rzetelnie porusza z miéysca, i w takim przypadku byłoby cale rzeczą niepoiętą: iakoby tu wielé kołysáń lub drżeń różnéy od siebie prędkości mieysce znaléść mogło. Ale ze wszystkiém upádá cała w tém trudność, skoro się tylko pomyśli: że właściwie mówiąc, powietrzé w rozlewaniu głosu nie bywa cale z iednégo mieysca ku drugiému poruszané, ale że tylko niektóré iego części bywaią wráz ściskané i znowu się rozszérzaią przez siłę sprzężystości swoiéy. Nie iest tedy potrzeba na zniesiénié téy trudności z *Mairanem* przypuszczać, że cząstki powietrzowe maią rozliczné stopnie sprzężystości, i każdy ton bywá przez właściwy gatunek cząstek powietrzowych rozkrzewiany. Co téż iest rzeczą cale niepodobną.

Discours sur la propagation du son dans les différents tons, qui le modifient, par Mr. DE MAIRAN, w *Mém. de l'acad. roy des sc. 1737. pag. 3.*

§. 294.

Kiedy powietrzé przez głos wsrząśnioné uderzá o ciało miękkié, będzie przez to głos, iako to łatwo poiąć možná, osłabiony

biony. Ale ieżeli uderzá o ciała, których cząstki ſą w tym stopniu wyciągnioné i natężone, iż mogą przyiąć ten gatunek drganiá, té cząstki wpadaią w poruch zgodny, i tém ſamém rodzą w inném z niém graniczącém powietrzu ténże ſam głos czyli *Ton*. I to iest przyczyną dlá czego narzędzie muzyczne (*Instrumentum musicum*) przez struny wydaie z siebie zarazem takié Tony, któré się na innem blizkiem poznaie i oraz poymuie się ogółém *Rezonancya* i działanié dnów *Rezonancyy* na Muzycznych Narzędziach, których postać i inné przymioty wiele się przykładaią do ſamychże narzędziów.

Sur la forme des instrumens de musique, par M. DE MAUPERTUIS w *Mém. de l'acad. roy. des ſc.* 1724 *pag.* 215.

§. 295.

Może głoſu odbijanie (*Reſonantia*) w ciele tęgiém i łomném bydź tak mocne: iż za gwałtowném onegoż wstrząśniéniém części iego tak właśnie od siebie rozpierzchaią i pękaią się, iak się okna od wypałów armatnych rozpádaią i ſzkła bywaią rzeczywiście rostrzaskiwané.

DAN. GEO. MORHOFII stentor ὑαλοκλάστης ſ. de Scypho vitreo per certum humanæ vocis ſonum fracto. diſs. Killon. 1683.

§. 296.

§. 296.

Na Instrumentach Muzycznych wystrunionych tony bywaią wydawané przez to: iż strony kruſzczowé lub ielitowe, z których ſą wyciągnioné; młotkami, piórami lub łukami uderzané lub iákokolwiek dotykané a tak wstrząſané bywaią. Na rozmaitych Narzędziach trzymáią struny zawſze iednaką długość, na innych bywaią przez naciskanié palca dlá wydaniá wyżſzych *Tonow* skracané. W Narzędziach dętych bywa struna powietrzowa (§ 281.) przez otwor dziur lub klap przyzwoicie skurczoná lub téż ton przez inny ſpoſób wydany, a przez budowlę narzędziá po większéy części tylko wzmocniony.

Dzieła nad Akustyką i Muzyką Teoretyczną.

1) CLAUDII PTOLOMAEI harmonicorum L. III. per JOAN WALLIS Oxon: 1682. 4.
2) MARIN. MERSENNI harmonicorum L. XII. Paris 1635. fol.
3) ATHAN. KIRCHERI muſurgia univerſalis sive ars magna conſòni & diſsoni. Rom. 1650. fol.
4) Systême général des intervalles des ſons, & ſon application à tous les ſystêmes & à tons les instrumens de * Musique par M. SAUVER w *Mém. de l'acad. roy. des ſc* 1701 pag. 297.
5) Traité de l'harmonie par M. RAMEAU à Paris, 1722. 4.
6) Tentamen nouæ theoriæ musicæ, auctore LEON EVLERO. Petrop 1739. 4. major.

7) Con.

7) Coniectura physica circa propagationem soni ac luminis, auctore LEON- EVLERO. Berol. 1750. 4. ; *iest to drugi Tom Jego* Opusc.

8) Harmonies, or the phylosophy of musical sounds, by ROB. SMITH. Cambridge, 1749. gr. 8.

9) Recherches sur la nature & la propagation du son, par Mr. LOUIS DE LA GRANGE, w *Miscellan. taurinens. T. I. pag. 1.*

10) Eclaircissemens plus détaillés sur la génération & la propagation du son & sur la formation de l'écho, par Mr. EULER; w *Mém. de l'acad. roy. des sc. Pr, 1765. pag. 335.*

11) Recherches sur la théorie de la musique par M. JAMARD. à Paris 1769. 8.

12) *Die kunst des reinen Satzes in der Musik, von Joh. Phil. Kirnberger. Berlin, 1771. 4.*

13) *G. L. T. Gedanken über die Temperatur Herrn Kirnbergers. Berlin, 1775. o.*

14) *Friedr. Wilh. Marpurgs Versuch über die musikalische Temperatur. Breslau 1776. 8.*

*15) *J. S. Sulzers allgemeine Theorie der Schönen künste in Alphabetischer Ordnung. Leipzig,* 1773. *gr. 8.*

Kilka omyłek druku poprawi się na końcu II. Części.

TRESC
DYSSERTACYY MIANYCH
NA
POSIEDZENIACH
SZKOŁY GŁOWNEY KORONNEY
I DONIESIENIE O NICH OŚWIECONEY POWSZECHNOŚCI

przez

KANDYDATOW STANU AKADEMICKIEGO (*)

Dyssertacyá o Trzęsiéniu ziémi na Sessyi publicznéy w Sali Jagielońskiéy czytaná Roku 1787.

W téy Dyssertacyi, przed opisaniém przyczyn Fizycznych Trzęsieniá ziémi; náyprzód Autor zastanawiá się i krytycznie rozbiérá: iak każdá Umieiętność nieskończénié zaszczyca człowieka, gdy má za cel dobro i szczęśliwość rodu ludzkiégo, i tę tylko za prawdziwą chwa-

U łę u-

(*) Nié możná było odmówić téy satysfakcyi uczącym się pilnie i korzystnie Fizyki Kandydatóm Stanu Akademickiégo. Równaiąc Czytelnik doniesiénié ich z samémiż Dyssertacyami pozná, ieżeli się wszędy sprawdzili, nie wchodząc w to, co usta uczniów mowią z obfitości serca ku nauczycielowi. Treści te z Dyssertacyy wycią-

łę uczonégo człowieka poczytuie, która z użytku uczynionégo ſpołeczności pochodzi, stwierdzaiąc to daléy przykładami mówi: iż *ludzie nie wprzód będą głoſić chwałę iego, póki nie zakoſztuią z prác iego słodkich i trwałych owocow.* Co wſzystko służyć może za wzór wymowy dlá ſpoſobiących się do niéy, bo chociaż twierdzić można, iż wſzędzie, ależ tu ſzczególnie wydaie się uczonego Piſarza mocné, gładkié, i żywémi kolorami rzecz maluiącé pióro, które nauczá i oráz bawi bacznégo Czytelnika.

Daléy oprócz ułomków moralnych tu i ówdzie wmieſzanych, które za okraſę służą Naukóm fizycznym i na wzaiém te ostatnie tamtym; wyobráżá Autor Filozoſa prawdziwie oświeconégo i poświęconégo Oyczyźnie i Narodowi ludzkiému, a opiſawszy potém: co iest? na czém się zaſadza dostrzeganié? i co ieſt okiem Filozoſa dostrzégać, żywé maluie obrazy Doſtrzegacza Moraliſty, Doſtrzegacza Aſtronoma, Doſtrzegacza Lekarzá, Doſtrzegacza Mineraliſty, Chimiſty, Anatomika, Fizyka i t. d. Wyſtawuiąc na widok owoce prac ich daie poznawać: że nigdy na próżno nie pracuiąc przez czynione należycie doſtrzéganiá pomnażaią wiadomości i nowe odkrywaią. Tu znowu wyliczaiąc niektóré umieiętności i nagłé wnaukach poſtępki;

z po-

---

gnioné służyć mogą za wzór dlá tych, którzy uczoné dziełá czytaiąc rzecz ſamą i oſnowę zbieraią z nich dlá pożytku ſwégo. Takim mi się pokazał więcéy iak ráz JX. *Przybylski*, który iaką iest dzisiay chwałą Kandydatów Stanu Akademickiégo, taką ſpodziéwám się będzie potém Tego Zgromadzéniá, w którym má ſzczęście mieścić się. *Nota wydawaczá.*

z postrzegań, które za iedyny śrzodek do nowych odkryciów w Naturze i zá fundament wzrostu nauki Natury kładzie, a do tego napomknąwszy: iak potrzebne są po tem szczęśliwe przymioty, przenikłość i geniusz; wymienia niektórych Filozofów przeszłych dwóch wieków, ktorzy maiąc te osobliwsze od natury dary, stali się wynalazcami i poprawicielami wielu części Fizyki dzisieyszey, z któréy naywięcey użytków czérpá społeczność. W tém wszystkiem zręcznie wpadłszy na materyą Dyssertacyi przez niego mianéy, z okazyi strasznéy owéy sceny, która w R. 1783 w dzień S. Stanisława w Kościele Katedralnym powszechną trwogą *dusze nabożne* przeraziła, i z przyczyny okropnych widoków, któremi w owym roku ogień piorunowy kraie trwożył, o śrzodkach zachowania budynków i życia w całości od razów piorunowych przez wystawione Konduktory; przystępuie do N nieyszey, z okazyi także przytrafionego trzęsienia ziemi R. 1786. które Miasto Kraków nie małym przeraziło strachém, *a którego bezsenne cierpienie* dla przypádku, o którym autor sam w nocie swoiego dzieła wspomina, naylepiey mu uczuć dało cały przeciąg.

Tu daie Autor piękny, chociaż nieco przeraźliwy opis tegoż samego trzęsienia ziemi. Wystawuiąc oráz inne nieró wnie okropnieysze widoki tego strasznégo fenomenu nadmienia o niektórych znacznieyszych tragicznych rewolucyach w Dzieiach Narodów pozostałych, iako to: o grobach wielu kraiów, i prowincyy, o miast zwaliskach, o rozpadlinach gór lub równin, i t. d. przez trzęsienie ziemi zawalonych i w niéy zagrzebanych, albolı też od wód pochłonionych, któ-

rych tylko imiona wyſtawiaią pamięci naſzéy ſmutne obrazy.

Pokazawſzy więc té okropné ſkutki, któré tak ſtraſzna konwulſya ziemi ſprawuie, ſzuka przyczyn onychże, zapuſzczaiąc ſię w głębią ziemi przez *doſtrzeganié doświadczénié i analogią*; ſtara ſię odkryć poczatki i przyczyny pierwiaſtkowé tych wnętrznych burz, których zapalczywość tak ſtraſzné ſprawuie ſceny. Wyſtawia wprzód ziémię pod różnémi widokami, a uważaiąc iako Naturaliſta i Mineralog podzielona na trzy wydziały natury, nadmieniwſzy krótko o dwóch piérwſzych powiérzchnią ziémi ſkładaiących przyſtępuie do trzeciego wydziału części pośrzodkowéy napełnioney różnémi kopalnimi w rozliczné warſzty ułożonémi a w różnych mieyſcach różniącémi ſię tak co do liczby wielkości, grubości, obfitości i t. d. iako też i co do ilości, i iakości materyi. To uczyniwſzy uważa ieſzcze wszyſtkié té ciała, iż ſą mniéy lub więcéy elektryczné, dzieli ié na przewodnicze i nieprzewodnicze, a taki ciał podział ułatwia mu drogę do dochodzenia zamierzonégo kreſu.

Náyprzód bowiém założywſzy za przyczynę trzęſienia ziémi płyn elektryczny, iako ogień piérwiaſtkowy i nadmieniwſzy o niektórych domyſłach Filozofów względém tego fenoménu zaſtanawiá ſię nad materyami zdolnémi do wydania takich lub podobnych ſkutków. Są zaś w Naturze działácze náypotężnieyſze *ogień, powietrze i woda*. Z tych każdé wzruſzoné i wprowadzoné w działanié przez wzniecony iakimkolwiek ſpoſobém płyn elektryczny przykładá ſię do wydania piorunu podziémnego. Stąd zaſtnaawia ſię nad każdym z oſobna, a zważaiąc ich

ich szczególnieysze skutki stosuie ie podług prawideł filozofowania odNeftona nam podanych do swego zamiaru. *Náyprzod co do ognia.* Tu różne przywiedzione doświadczenia ciał palnych przekonywaią, i pokazuią na oko, iak się dobrze wydaie rzecz założona każdemu nad nią się zastanawiaiącemu, i iak z podobnych widowisk i skutków dochodzić można podobnych przyczyn; *Effectuum ejusdem generis eœdem assignandœ sunt causœ. Co do powietrza.* Dowodzi daley Autor, że płyn elektryczny wzniecony i zgromadzony w wnętrznościach ziemi nieznayduiąc wolnego przeyścia z jednego na inne mieysce a powietrze przezeń w wnętrznościach ziemi zbytnie rozrzedzone usiłuie na wszystkie strony otworzyć sobie przeyście. Dzielność zaś powietrza rozrzedzonego przez ciepło iak iest mocnym działaczem w Naturze, któż nie wie? *Na koniec co do wody.* Woda znayduiąca się wznaczney obfitości w ziemi bardzo się wielu sposobami może przyczynic do trzęsienia ziemi, obracaiąc się w parę przez ciepło ognia podziemnego, którego podobno początkiem iest płyn elektryczny. Doświadczenie codziennie to pokazuie w różnych a czasem niebezpiecznych przypadkach, o których Autor w dziele swoim nadmienia.

Co wyłożywszy, czyni porównanie piorunu sztucznego przez machinę elektryczną z piorunem nadziemnym, a tego znowu ostatniego z piorunem podziemnym. Na koniec maiąc iuż za rzecz dowiedzioną: że ogień elektryczny iest przyczyną trzęsienia ziemi, wnosi że trzęsienie ziemi iest piorunem podziemnym, iák grzmot iest piorunem powietrznym, któremu ze wszystkiem iest podobny piorun sztuczny co do ma-

łości

łości, i że wſzyſtkie te troiakie pioruny ſą płodem płynu elektrycznego. Wykłada daléy różne ſkutki po wſtrząśnieniu ziemi, iuż to wyſuſzenie brzegow, wyſp, lądów i t. d. iuż zalewanie onychże. Nadto zgodność tego piorunu z piorunem napowietrznym i ſztucznym a oſobliwie momentalna prędkość iego na kilka ſet mil przeświadcza, iż to ieſt ſkutek płynu elektrycznego. Czego wſzyſtkiego dowodząc daley przytacza ſztuczne trzęſienie ziemi, które P. *Adams* Anglik ma w ſwoich doświadczeniach i zaſtanawia ſię nad uwagami X. *Bertholona*, który podaie śrzodki przeciwko wolkanóm i trzęſieniom ziemi, proiektuiąc konduktory żelazne do znaczney głębokości w ziemi przy wulkanach zaſtawiać, przez któreby mógł przechodzić płyn elektryczny z ziemi na powietrznią.

Na reſzcie kończy rzecz całą ciekawémi zagadnieniami, które krótko ułatwia.

Náyprzod. Co ſię ſzczególnie uważá w trzęſieniu ziemi.

Powtoré. Jak mocne i iak częſto bywaią trzęſienia ziemi, i ſtąd to pochodzi?

Pótrzecie. Jakie kraie, co do ſtrychu nieba, bardziey trzęſieniu ziemi podlegaią, czy ciepłe czy zimne?

Poczwarté. Jakie kraie górzyſté czyli płaskie bardziey podpadaią trzęſieniu ziemi?

Popiąte. Jak daleko zwykły ſię rozſzerzać trzęſienia ziemi?

Poſzoſté. Jak długo trwać zwykło trzęſienie ziemi?

Poſiodmé. W iaką porę roku náyczęściey przypadac mogą trzęſienia ziemi?

Po

Poosme. Jak się mamy zachować pod czas trzęsienia ziémi?

Naostatek. Jak długo okrąg nasz cierpieć może trzęsieniá ziémi?

To ostatnié ułatwiaiąc daie poznawać, że " w przeciągu wieków ubywanié ciepła w po-" miarze stygnieniá ziémi sprowadzi nieznacznie ciszę i spokoyność na nasz okrąg (trzymaiąc się znaczney części Filozofów, że ziémia coráz stygnie, o czém obszernie *Buffon*) " Na koniec tak mowę swoią, iako Filozof duchem Religii przeięty, kończy " Tak każdá rzecz w Naturze wyznaczoné ma koło pewné do obieżéniá. Tego dozná losu podług podobności do prawdy trzęsienie ziémi, na które zapatruymy się dotąd iako na czysty wypádek z praw natury od Twórcy ustanowionych a z wielkości tego fenomenu dochodźmy przeniknieni czcią i uszanowaniém wielkości i potęgi náywyższégo Jestestwa, które ziemią i niebem opiekuiąc się, nadało im pewné prawa rozumowi ludzkiému tayné, podług których "odprawuie się wszystko w Naturze." (1)

X. Augustyn Przybylski,
Kandydat trzecioletni z Zgromadzenia XX. Bazylianów.

Treść

(1) Do téy Dyssertacyi o Trzęsieniu ziémi przyłączone będą uwági nad nią z rozmaitémi Filozofów opiniami nad przyczyną Trzęsienia ziémi i z niektórémi przeciwko niéy zarzutami, na które się krótko odpowié, tak dalece; iż niczego nie będzie brakowało, coby można dodác do do-

Treść Dyſsertacyi o Wzroście Nauk Wyzwolonych i Mechanicznych, przez Ducha Obſerwacyi w Europie, o pożytkach i wygodzie ich i o stóſowaniu onychże do potrzeb kraiu Oyczystego; czytaney przed Nayiaśnieyszym Panem.

Dowodzi: iak wzroſt wyzwolonych i mechanicznych nauk winién się doſtrzeganiu i doświádczéniu, iak doſtrzeganié przykładá ſię naprzód do doſkonaléniá tych wſzyſtkich nauk, któré za cél maią ſmak i uczucié tego wſzyſtkiégo, co może miło poruſzyć. Stąd dowcip ludzki práwdziwé piękności, o których wyborze ſam tylko może ſądzić, nie gdzie indziéy, tylko w naturze śledzi, a przyzwyczáiony do rozważaniá przedziwnych widoków iéy, nabiéra w wyborze dobrégo nałogu czyli guſtu, który się rodzi z częſtégo doſtrzegania natury. Tym niegdy obdarzéni Grecy we wſzyſtkich prawie dziełach ſą dotąd ſamą prawie zazdrością teraźnieyſzym Geniuſzóm. Z tego źrzodła nie tylko pięknć lecz i Mechaniczné nauki wzroſt wzięły, do których iednak trzeba wſpomożonéy narzędziami ręki

dokładnégo opiſaniá tegóż Fenomenu. Aże to iest materya cale *Filozoficzna*, nie komu innému przypiſać ią przezemnie należy tylko *Filozofowi* końcém ſzanowaniá w Oſobie Jego wieczyście *práwdziwégo Przyiaciela Ludzkości Prawdy i ſprawiedliwości.*

Nota wydawacza.

aby były doſkonałoné. Tu autor zaſtanawia się nad tém, iak piérwſzé ſtały ſię lubo mniéy ſłuſznie zacnieyſzémi nad drugié, choć w drugich więcéy czaſém wydaie ſię byſtrości dowcipu, cierpliwości i obrotu, dowodząc tego, że Mechaniczne nauki powinny bydź daleko w większym ſzacunku, ile że ſię przykładaią do uſzczęśliwiéniá wſzyſtkich, do oſzczędzéniá sił pracowników, i do przyspiéſzeniá z mnieyſzą trudnością i koſztém robot. Tamte zaś ſłużą tylko do kontentowaniá ſzczęśliwych. Z tego powodu daie poznać; że wynalazek kunſztów wſzelkich bierze wzroſt w miarę potrzeb ludzkich, i tak rolnictwo iako náygruntownieyſzá ze wſzyſtkich innych zaſada do utrzymaniá ludzi náyprędzéy do wydoſkonaléniá przyſzło, potém sztuka léczéniá i inné, wktóré wprowadza ſama potrzeba, iako matka wynalazków. Fizyka potém ogółém wzięta a wſzczególności Chimia rozważaiąc trzy natury wydziały, przez ich rozkład, ſtóſunki, i kombinacye, z ich właſności i ſkutków wyprowadzá rozliczné użytki w praktyce fabryk, farbierni, i t. d. Stąd ieſt do życzéniá, aby w Hiſtoryi naturalnéy, po założeniu w ſzkołach Głównych Oboyga Narodów wydoſkonaleni Nauczyciele wſkrzeſili po Prowincyach *ducha obſerwacyi* w poznawaniu kraiowych produktów, któréby w czasie oſzczędziły koſzta łożoné na ſprowadzanié zagranicznych, wytępiaiąc przeſąd fałſzywie zakorzeniony, iż to wſzyſtko, co ieſt oſobliwégo w Naturze; znáyduie ſię tylko w obcych a nie w ſwoim kraiu, co ſię ſtało tamą dotąd poznawaniá płodów kraiów właſnych: o czém przekonywaią odkrycia *Reaumurego* i *Getarda*. Natuxaliſtówie ci z przykrością widzieli, że dotąd

nie

nie dociekano usilniéy, czyby téż nié można było wyciągać z własnych roślin i owadów różnych kolorów, któréby podobno nie ustępowały w piękności i trwałości tym, co się wyciągaią z pewnych roślin i owadów z kraiów odległych, lub czyby przynáymniéy nié można w swoich klimatach przyrodnić tychże roślin i owadów szacownych? Jeślić oni tak myślą i słusznie myślą, mówi autor Dysertacyi, czemuż my się nié mamy przynáymniéy starać pokrzepić i polepszyć uprâwy i zbioru naszégo robaczka, który się sám dobrowolnie na Polesiu rodzi, a którégo wywóz przed tém znaczne kraiowi przynosił korzyście? Dostrzeganiá Pana *D'Aubenton*, nad źwierzętami domowémi wielé pożytków czynią Ekonomice, stąd powstała sztuka léczeniá bydląt, przez którą ochroniá się od strat náyuciążliwszych ubogi wieśniak i uprawiacz roli. Dlá tego, mówi autor, że w kraiu naszym, który całé prawie Jestestwo swoie winién rolnictwu wyciągaiącému koniecznie bydła do uprawianiá gruntów; iest taż nauka nieuchronnie potrzebná. Potém przyłączywszy rozmaite korzyści z dostrzeganiá mówi: że téy sztuce winno się nawet poprawiénié i doskonalénié machin i stósowanie ich do różnych użyciów. Takim się pokazał za dni naszych *Nairne*, który Machinę elektryczną dodatnią i odjemną wynalazł i do Medycyny przystósował. Tu autor podług myśli tegóż Artysty wszystkié sposoby elektryzowaniá opisuie i na Figurach okazuie, osobliwie dlá praktyków niezaniedbuiących Fizyki. Daley dowodzi, że nauki Mechaniczne niezmierne w różnych kraiach uczyniły postępy, ponieważ w téy osobliwie epoce duch obserwacyi zaczął coráz bardziéy wszystkié

kié ſtany obywatelów zagrzéwać. Na dowód tego przytoczá Páńſtwo Roſsyiſkie, gdzie natura zdawała się nieiáko obumieraiaca, któréy Piotr wielki życie prawie nadał i na koniec rokuié takié ſzczęście, iakie ieſt u obcych; dlá kraiu włáſnego, gdzie za pieczołowitością Oyca Oyczyzny ieſt w Szkołach głównych przybytek nauk założony i opatrzony. Za co dzięki uNóg Tronu obecnégo ſkładaiąc kończy rzecz w tych wyrazach: " Winniśmy W. K. Mci P. N. M. ,,taką wierność i wdzięczność, iaką tylko myślace Jeſteſtwa moga uczuwać, żeś w Narodzie ,,wolnym zagruntował Oycowſką ręką náyſtalsze Páńſtw twierdze to ieſt nauki. Potomność ,,w ſadzie nie podeyrzaná będzie ſzczęśliwémi ,,zwać te Pokolenia, na któré padło toż iſtotné ,,Oyca Oyczyzny dobro. Na nich ſamych wzraſtać i z niemi ſzerzyć ſię będzie ſłodkié Oyca ,,Oyczyzny Jmię, które iako nad wſzyſtkié inné naywiękſzé tak náyczuley i náyſzanowniéy ,,bywá po wſzyſtkié wieki i od wſzyſtkich Na- ,,rodów wſpominané. ,,

Maciey Zaiączkowski
Kandydat drugoletni Stanu
Akádemickiego.

Treść

Treść Dyſsertacyi o używaniu Lekarskiém Elektryczności; czytaney na Jmieniny NAYJAŚNIEYSZEGO PANA. *w R. 1787.*

Początek tey Dyſsertacyi zaſtanawia ſię nad tém: że nauka dla wſzyſtkich ludzi náyważnieyſzá ieſt nauka umieiętności naturalnych, ponieważ one ſamé wpływáią w zachowanie Jeſteſtwa naſzégo, i że pożytki, któré ta nauka ſpołeczności ludzkiéy przynoſi; nie zależą tylko na poznawaniu práw świata Fizycznégo, ale oraz na poznawaniu praw świata moralnego. Daléy mowi, że nauka náywięcey człowieka intereſſuiącá ieſt nauka ſamegoż człowieka, ponieważ człowiek między wſzyſtkiémi ieſteſtwami żadnégo nie znáyduie zacnieyſzégo nad człowieka. Stąd wnoſi, że nauka zachowaniá zdrowiá na piérwſzé zaſługuie względy. Bo coż ſą bez zdrowia godności, bogactwá, umieiętności i talenta, zwłáſzcza, kiedy z drowiém ciała ginie częſtokroć zdrówie duſzy. Toć ieſt, twierdzi daléy; co wielu Fizyków i Medyków przywiodło do wyſzukiwaniá pewnych lekarſtw w wielu rzeczach. Takiém między innémi ſądzili bydż ſrzodkiém w pewnych przypadkach płyn elektryczny, ten to powſzechny i potężny działacz w naturze. Małe w początkach pomyślności uwiéńczaiąc piérwiáſtkowé zawody w krótce zaślepienie entuzyazmu wyznaczało z niego wyraźne prawie na wſzyſtkie choroby lekarſtwo. Na co przykłady przytaczá, że po dziś dzién nawet iedni przypiſuią temu płynowi zbyt wielé. W tym guście napiſané ieſt dzieło *Bertholona* od Akademii Liońſkiey w roku 1780. nadgrodą uwieńczoné. Inni przeciwnie

ciwnie przyznaią Elektryczności nazbyt ma ło. Swiádkiem tego ieſt Pamiętnik Doktora Marat od Akademii Rotomagſkiéy w roku 1783 także nadgrodzony. Atoli żadna oſtateczność nie będąc trwałą radzi autor śrzedniéy w téy mierze trzymać ſię drogi, i idąc za pewnemi doświádczéniami Doktora *Mauduit* światłego Lékarza od Towarzyſtwa Krolewſkiego za wyraźném LUDWIKA XVI poleceniém wyſadzonego do czynienia doświádczéń nad elektrycznością leczną, i wielu innych biegłych Fizyków i Medyków, dwa podaie przypadki elektryzowaniá odjémnie w konwulſyach dzieci a dodatnie w paraliżu, czego ſposób opiſawſzy i na to przytoczywſzy wiele doświádczeń, oſobliwie co do paraliżu; twierdzi: że ſztuka nic innégo w téy mierze nie czyni tylko wſpomágá i naśladuie naturę. Czego dowodém iest niezawodny przypádek pewnégo duchownégo w Anglii, którego piorun ulécził od paraliżu uporczywégo. Czego hiſtoryą dokładnie opiſawſzy twiérdzi: że przez to nawet ſzczęśliwé zdarzénié możemy się przekonywać, że nic podaremnié nie ſtworzył pełén cudów i dobroci Autor Natury, którégo poſtępki choć poymowanié naſzé przewyżſzaią zawſzé się gruntuią na mądrości náydoſkonalſzéy, i że ten ogiéń niebieſki ſprowadzá z ſobą wiele zbawiennych ſkutków, i tak ożywiá nerwy ciała, iak deſzcz ziemię. Stąd Dyſſertacyá témi zamyka ſię ſłowy:

Winniśmy, ſtrzegąc ſię iednak zawſze piorunowégo pociſku; wielbić i całować grożącą nawet czaſem piorunami Rękę Opatrzności.

W tych trzech Dyſsertacyach wielé ieſt przypiſów bardzo intereſsuiących, w które niewchodząc nadmiéniá się tylko o dwóch na czele

Dys-

Dyssertacyi o wzroście nauk, i na końcu iey, stósownie do rzeczy położonych. Pierwszy z nich niesie napis na murmurze wyryty ku uwiecznieniu Pamiątki Obecności NAYIAŚNIEYSZEGO PANA w Kollegium Jagiellońskim. Drugi, także napis nad bramą Szkół Władysławskich na pamiątkę wprowadzenia do nich nowego sposobu Instrukcyi publiczney za Panowania MĄDREGO KROLA. Obydwa złotemi literami na marmurze wyryte niosą na sobie ową pamiątkę nad wszelkie złoto droższą, która iest w sercach wdzięcznych wypiątnowana. Te ostatnie Dyssertacye są zaszczycone Jmieniem TEGO KRÓLA, w ktorego *poświęconey Osobie Narod cały, iako w swoim Rodaku i Potomku krwi Jagiellońskiey wielbi Drugiego KAZIMIERZA, szanuie Nauk Oyca i kocha prawdziwego Przyiaciela Ludzkości.*

Na koniec wyszło na widok Dzieło z Niemieckiego Języka przełożone pod tytułem: *Fizyka Erxlebena nowemi Wynalazkami i nayświeższemi Odkryciami pomnożona dla pożytku powszechnego wydana* w Krakowie roku 1788 w Drukarni Szkoły Główney Koronney. To Dzieło iest ułożone z taką krótkością i iasnością, iaką tylko przyiąc może wielka w niem związłość. Dla tego było i iest czytane i tłumaczone z chwałą po wszystkich prawie Akademiach Niemieckich przez tych Professorów, których miłość zysku lub siebie samych nie przywiodła do wydania na ten koniec Dzieł swoich. Trzecia iey *Edycya* iest przez Jmść Pana *Lichtenberga* Professora Fizyki w Akademii Getyńskiey pomnożona i powiększona nayświeższemi wynalazkami po pierwszych dwóch iey *Edycyach* zaszłemi, iako to każdy czytaiąc Dzieło

zo-

zobáczy. Dlá szácunku i wartości Dzieła postanowiłém przełożyć ie na Oyczysty ięzyk, chcąc niém zastąpić tym czasém niedostatek xiążki potrzebney uczącym się na Lekcyach publicznych dobrey Fizyki i smakuiącym sobie w niey. Jakoż nie bez przykrey pracy wygotowałém pierwszą iey Część. Jest in 8° majori na dobrym papierze z Táblicami na miedzi wyrzniętémi, kosztuie Złł. 5. gr. 15. z oprawą à la rustica. Rozsyłać się będzie wraz z xiążkami dlá Szkół Narod:

Co iest w tém Dziele arcywygodné, iest to, czégo w żadnym innym nie masz? to iest: przydané są niektóré mineralogiczné i Chimiczné wiadomości, bez których dziś w nauczaniu Fizyki podług zwyczaynych xiążek obeyść się prawie nié można, z przyczyny nowych za dni naszych odkryciów i wynalazków w nauce o powietrzu, ogniu i elektryczności. Stąd przyłączona iest bardzo użyteczna Tablica o Solach i o związkach ich tak śrzednich, iak wspólnych. Táblica o gatunkach powietrz i opisanie każdégo w szczególności, z dokładną wiadomością o Bani nawet powietrzney PP. de *Montgolfier*. W nocie zaś przywodzi się stósownie do rzeczy xiążkę: *O napuszczaniu wody powietrzém kwaskowém i o gatunkach Gazu*, i o niéy krótkié tamże czyni się doniesiénié.

Ninieysza Fizyka, nie wchodząc w wyszczególnianié máteryy, dziwnie będzie pomocná samym nawet nauczycielóm Fizyki po Szkołach Narodowych. Pokáže im: co w sobie zamyká dzisieysza Fizyka, przez co równać z nią będą w czasie moią Fizykę, którą gotuię. Nie tylko przy każdey części Fizyki, ale przy kazdym prawie Paragrafie są wskazani Autorowie náywybornieysi, którzy w iakimkolwiek ięzyku pi-

pisali w téy materyi, o któréy mowa. Do tych źrzodeł każdy udadź się może wybrawszy sobie iakąkolwiek podług smaku i skłonności swoiéy do wypracowaniá materyą.

Dzieło to iest poświęcone Obrońcy i Twierdzy Nauk J. O. XCIU PRYMASOWI Korony Polskiéy i W. X. Litt: tym iedynie końcém, ażeby Czytelnik wdzięczny wielbiąc z iednéy strony Opatrzność Nieba za wysadzénié na piérwszą przy Tronie Dostoyność tego ze wszech miár Godnégo Jéy Pana; z drugiéy zaś oddaiąc sprawiedliwość práwdziwemu Dobroczyńcy Narodu uczył się malować Obráz Jego słodkiémi dlá potomności kolorami na wzbudzanie Oryginałów tak rzadkich, któréby Oyczyznę uszczęśliwiały.

Nadto wiadomo iest każdemu, że do Nauk Fizycznych nie tylko należy Fizyka, ale Historyá Náturalná i Chimia. Wszak Historyá Naturalná zatrudniaiąc się około powiérzchownych przymiotów, któré każdą gromadę, rząd, rodzáy, i każdy gatunek ciáł od siebie rozróżniaią, iest nasieniém i *Chimii*, która rozbiérá téż samé ciała na części ich, i dochodzi własności i skutków onychże, i *Fizyki*, która uwáżá ogólné wláśności i siły ciáł pod zmysły podpádaiących. Za pomocą tych Nauk poznawać ciała i umieć ié stósować do potrzeb i szczęścia człowiéka iest celém i obowiązkiém uczonégo Fizyka. Skoro tylko wynidzie z Druku część wtórá Fizyki Erxlebena, umyśliłém wydadź na widok tegoż samégo Autora *Historyą Naturalną* i *Chimią* dlá przyczyn następuiących. Nié masz dlá początkuiących nic lepszégo i porządnieyszégo w Naukach, iako trzymać się iednego *Autora Klassycznégo* i osnowy nauki iego, obiąć i strawić początki iéy, i bydź niémi

prze-

przeniknionym, a dopiéro potém zbogacać z jnnych pisarzów wybornych *magazyn* wiadomości swoich, równać początki ich z piérwszemi początkami, i albo zachować na zawsze téż ostatnie, alboli téż od nich odstąpić, poznawszy się podług prawideł zdrowéy krytyki na przesądach szkólnych, które bywaią częstokróć żrzodłém błędów nayuporczywszych.

Wyszła iuż trzecia *edycya* iego Historyi Naturalnéy, którą JP. *Gmelin* Professor Chimii w Getyndze náyświeższémi postrzeżéniami powiększył, i wydał w roku 1782. Nie tylko w niższéy i wyższéy Saxonii, ale w całych prawie Niémczech wzmiankowané dopiero Dzieło znalazło dlá siebie taką wziętość i zalécénié, iż náywyższá Zwiérzchność tameczná przepisała ié za część nauk dla Stanu nawet Duchownégo. Wtórá edycyá Chimii tegóż Autora iest nowemi wynalazkami pomnożoná w roku 1785 przez JP. *Wiegleb* pomyślnie znanégo w uczonym świecie. Słuchaiąc w Getyngdze tych Dzieł powziąłém był mocną chęć do przełożéniá ich na Oyczysty ięzyk, iakoż to w godziny od obowiązków wolné wykonywám, nie chcąc cale zapominać tego, czegom się w zagranicznych Akademiach uczył, a co má tak ścisły związek z dzisieyszą Fizyką.

Należy mi się w tém uiścić nie tylko dlá usłużéniá ćwiczącym się w naukach pożytecznych, ale téż i dlá sposobiéniá siebie samégo do dzieł podobnych, którébym w czasie miał z czém porównywać, i w miarę wartości ich zasługiwać na względy u Oyczyzny. Nié mogę przeto skuteczniéy okazywać wdzięczności, popiołom nawét tego szczęśliwégo Pisarza, który w kwiecie wieku swoiégo stał się smutną ofiarą prác

W Szkol-

Szkolnych, iako kiedy té dzieła iego w náywłáściwszych wyrazach przełożoné wydám na widok, ile że oné już tyle razy są w Niemczech przedrukowané, pomimo panuiącą między autorami zawiść, i tak wielkie mnoſtwo piſm w wſzelkim rodzaiu nauk, które znaczne bardzo pieniędzy krążénié co rok czynią i zbliżaią Rzeſzę Niemiecką do chwały Narodów uczonych. Miałbym ſię za ſzczęśliwégo! gdyby Rodacy moi ſpuściwſzy cokolwiek z piſm bawnych, czytali té dzieła pożyteczné z taką pilnoscią, z iaką iest od ſwoich czytany *Erxleben.*

Skoro to naſtąpi i co potém ſtóſownégo do krainy naſzéy wynidzie, dopiéro podchlebiać ſobie można, że pożytki z Doſtrzéganiá trzech Natury wydziáłow wynikaiącé, będą rzeczą ſamą w Oyczyźnie naſzéy okazané, kiedy ponależytém opatrzéniu Gabinetów Fizyki Experymentalnéy, Mineralogii, Zoologii, Chimii i Ogrodu Botanicznégo, przyſzli nauczyciele wydziałowi wziąwſzy przyzwoité tych nauk wáżnych podług Natury ich początki, od Profeſsorów mogących i nauczać dobrze, i piſać dzieła dobre, i o napiſanych ſądzić ſłuſznie, ożywiéni *Duchem Obſerwacyi* wykonywaiąc na Prowincyach, coraz dokładniey arcy-zbawiénną Zwierzchności wolę w Mandacie publicznym ogłoſzoną, którey myśl w Nocie Przedmowy do piérwszéy Edycyi tey Fizyki, po proſtu dlá nich wyłożyłem; zoſtawią miłemu po części prożnowaniu owé wiadomości ciekawé, co ſię to winny nieſzczęśliwéy niemożności nabywaniá tych, któreby nam były daleko pożytecznieyſze, a chwyciwſzy ſię żywo Nauk z iſtotnémi potrzebami kraiu związanych, będą przez

to powoli przyſpoſobiać i dodawać materyałów poznaiącym Fizycznie i opiſuiącym te bogactwa, któremi Natura Oyczyznę naſzę upoſażyła. Te maiąc przygotowania, natedy można będzie wydadź Fizykę Narodową do położenia i potrzeb kraiu ſtóſowną, mieſzcząc w niey tylko to, co ieſt Fizyce właściwego. Byłoć prawda w zwyczaiu dawać w Fizyce to, co ſię w Matematyce ſtóſowaney dawać zwykło, ſtąd nadużywanie Matematyki ſtóſowaney w Fizyce było i ieſt do dotąd zbyteczne. Jeſt do życzenia, ażeby Fizyka poſtać ſwoią odmieniła. Dawnieyſi Niemcy ciekawemi ſubtelnościami zaięci, bardzo w tem zbytkowali, dziſieyſi, ſmakuiąc w zdaniu ſławnego *d'Alembert* żądaią Reformy Fizyki, i zdaie mi ſię że nie zadługo Fizyka zamykać będzie w ſobie tylko to, co tey nauce ieſt właściwego. Dziſiay zaięci Matematyką wſzędzie do wielbienia wyſtawuią Heroinę ſwoią, i przez miłość właſną ſamych ſiebie w nauce ſwoiey, nic innego oni nie chcą widzieć w Fizyce, tylko ſame *Algiebraiczne formuły*, przez które, odrywaiąc przez myśl wiele okoliczności do ciał rzetelnie przywiązanych, częſtokroć wyznaczaią prawa dla takich ciał, jakich w Naturze nie maſz. Przez co zapełniaią w Fizyce te mieyſca, któreby powinny zaſtępować wiadomości z Hiſtoryi Naturalney kraiowey, z Chimii, z kunſztów różnych, z Fizyki Człowieka i t. d. o czem wiedzieć na przyzwoitych mieyſcach w Fizyce, ieſt dla każdego ſtanu rzeczą dziwnie potrzebną i dziwnie pożyteczną. Możnaby powiedzieć o tych; którzy suchemi tylko i czczemi rzeczami pamięć uczących ſię Natury obciążaią; to, co Poeta mówi o owym . . . *Corvos deluſit hiantes.*

W 2 Wię-

Wielu dziś wpadaią w owę nieprzyzwoitość którą sławny Kanclerz Anglii *Bako* w swoiém dziéle wytyká „ Nié masz ieszcze Fizyki czystéy, „ ale iest zarażoná i zepsuta , w Szkole Arystote- „ lesa przez Loikę , w Szkole Platona przez „ Teologią Naturalną , w drugiéy Szkole Pla- „ tona, Prokla i innych przez Matematykę , „ która Fizykę kończyć , a nie tworzyć ani rodzić powinná. „ Z tém wszystkiém Matematyka iest z wielu miar gruntém Fizyki. Pomimo powszechne światło, któré Matematyka po wszystkich prawie wiadomościach naszych rozléwá a nawet po tych , któré náymniey zdaią się od niéy zależeć , zachodzi istotny związek Matematyki z Naukami Fizycznémi , a tych ostatnich z wszystkiemi prawie innémi. Nauki Mátematyczné bydź maią pochodnią w wielu zdarzéniach dlá Nauk Fizycznych , te zaś powinny pokazywać użycie i pożytek tamtych. Pokazało iuż wiélu , ilé się wié w Matematyce, należy pokazać : ilé iéy trzeba umieć , aby iéy dosyć umieć. Jeżeli to, co Matematyka má náygłębszégo, może prowadzić do iakich wiadomości rzádkich i ciekawych , to zapewne to ; co má náyprostszégo, wystarcza do wszystkich prawie wiadomości potrzebnych i pożytecznych. Lecz taki iest los spraw ludzkich , grzészémy przez ostateczności , i rzadko się śrzodku rzeczy trzymámy!

Sławny mędrzec Grecyi *Sokrates* ganił zbyt wielką ciekawość do zgłębiéniá taiemnic Matematycznych , " kiedy umiesz (mówi on) do- „ syć Jeometryi , abyś odmierzył pole swoié , „ dosyć Astronomii , ábyś poznał godziny i czas „ w podróżach morzém i lądém czynionych ; „ nie powinieneś pragnąć głębszéy w niéy nauki:

uki: „ Przekonany o tém, że náypiérwſzá nauka człowiéka ieſt moralność, która go czyni cnotliwſzym i ſzczęśljwſzym, chciał on, aby uczony człowiek był oświeconym, a nie pochłonionym cale przez naukę Matematyczną. Zainterefſowany bardziéy człowiekiém moralném i towarzyſkim, niż człowiekiém kalkulatorém i Jeometrą, Sokrates zdaie ſię przez to wyznaczać: iaki ſtopiéń światła mieć należy w Matematyce Człowiekowi Cywilnému, Literatowi, Obywatelowi, Woyſkowému, Naturaliście, zgoła człowiekowi, który nie ieſt *Matematykiém z profeſſyi.*

Na tén koniec potrzebné ieſt dziéło ſtóſowné do poięciá wſzyſtkich, któréby było oſwobodzoné z tego wſzyſtkiégo, co może bydź mało pożyteczne, choć ieſt zaumieiętné, a któréby ſpoſobiło do wiadomości Fizycznych, i było do życia Towarzyſkiego ſtóſowné. Nadto potrzeba, ażeby Fizyka i Matematyka czyniła iednę prawie całość, gdzieby część Fizyczná odnoſzoná była do części Matematycznéy i na wzaiém. Dzieło Fizyczné od świateł Matematycznych oddzieloné, ani nie oświécá, ani nie nauczá doſyć, gdyż Fizyka częſtokroć takié podaie wiadomosci, których grunt z Matematyki za wiadomy przypuſzczá, czego nie każdy wiadomym będąc, muſiałby tego po licznych ſzukać dziéłach. J tak w tém i w owém dziéle Matematyczném powiadaią ci, że pewná propozycya, którąć demonſtruią, może cię prowadzić do miérzéniá odległości ziémi do ſłońca, ſkoro tylko poſiadać będzieſz wiadomości Aſtronomiczné, lécz nie wiedząc na czém zależą téż wiadomości, muſiſz ślepo wierzyć i bez wielkiéy ſatysfakcyi, coć obiecuią. W tém i

w o-

w owym dziéle Fizycznéḿ mówią ci na iednéḿ mieyſcu, że ta prawda ieſt nie zbita, bo ieſt wypadkiém demonſtracyi Jeometryczney, którey podobno nie znaſz, i nie wieſz gdzie iéy ſzukać; na innym zaś mieyſcu powiadaiąc że kiedy ieſt dany tróykąt Parallaktyczny, którégo ſą wiadomé 3 kąty i bok 1. łatwo ci będzie znaleść odległość gwiazdy, do którey tén tróykąt zmierza; gdyż iak ci mówią, podług pewney demonſtracyi Jeometryczney, o którey nie wieſz, boki tego troykąta ſą między ſobą, iak wſtawy (*ſinus*) których może nie znaſz lub nie maſz przed oczyma. Z tych uwag na doświadczéniu wielu zasadzonych wydaie ſię iaſno: że jaki ieſt związek między Fizyką i Matematyką takiby uczynić należało między dziełém Fizycznym i Matematycznéḿ dla początkuiących, na uniknienié wielu w tém nieprzyzwoitości i nieporzadku.

Niżeli wydám Fizykę ſtóſowną do położéniá i potrzeb kraiu naſzégo, umyśliłém wydać wprzód dzieło Matematyczné Autora Klaſsycznégo, który zamykaiąc to wſzyſtko, o czém mówiłém, i w powſzechném prawie będąc wſzędy używaniu, ſłużyć będzie za fundament wiadomościom Fizycznym. Tytuł iego będzie tén: *Algebra & Geometria Illuſtris De la Caille plurimarum Academiarum Membri, juxta editionem noviſſimam é Gallico in Latinum traducta nec non opportunis adnotationibus ſparsim illuſtrata.* Dzieło to od Xiędza *Scherfera*, Profeſſora Matematyki w Akademii Wiedeńſkiey po Łacinie podług drugiey edycyi z Francuzkiégo przełożoné znowu w R. 1784 po Francuzku ieſt przedrukowané z poprawiéniém i znacznéḿ iego powiękſzéniém przez Xiędza *Marie*, naſtępcę

ſta-

ſławnégo *de la Caile*. Dzieła iego ſą zalecone w Algebrze Narodowey dlá uczniów, którzy zechcą poſtąpić nad granice Matematyki dlá Szkół Narodowych, i poznać przyſtówanie Matematyki teorytyczney. Nie chcąc przelewać Matematyki ſtóſowaney w Fizykę tak, iak ſię powſpolicie czynić zwykło, myślę wydawać ciągiém Matematykę ſtóſowaną tegoż Autora obiaśniaiąc wiele iego podań napiſanych raczéy dlá Nauczycielów, a nie dlá uczniów przez noty proſte i iaſne, któreby uczących się wprowadziły bez wodza w zupełne piſm iego poznanie, za których pomocą każdy czuiąc w ſobie ślepą owę do tey nauki ſkłonność, doydzie w Matematyce do tego ſtopnia, gdzie ſię wybili dziſieyſi Matematycy, byleby do tego użył tylé pilności i ciérpliwości, ilé oni, i o tem był przekonany, że praca uporna wſzyſtko zwycięża. *Labor improbus omnia vincit.* Dzieła iego wydane będą w Łacińſkim ięzyku końcém wprawiania początkuiących *w techniczné wyrazy*, przez któreby się kommunikować umieli w czaſie uczonému świata, ile że ięzyk Łacińſki ieſt ięzykiém uczonych ludzi. Były czaſy, kiedy Rodacy naſi wyrównywali ięzykiem Łacińſkim ſamym nawet Rzymianóm. Styl kwieciſty (*ſtylus floridus*) zepſuł tak śliczné kilku wieków dzieło. Mówiono potem i piſano samą Łaciną kuchenną, (*Latinitas Culinaria*) która iednak prawdę rzekłſzy, lepſzá ieſt, niż żadná. Zaſzczepiaiąc naſiona czyſtey i wyborney Łaciny trzeba było używaniá Łaciny kuchennéy, i w uczących ſię i w nauczaiących przerwać. Znaczny iuż minął przeciąg tey przerwy, należy dziś po zaſzczepieniu dobrey Łaciny mieć ią w używaniu z wielu przyczyn wá-

żnych,

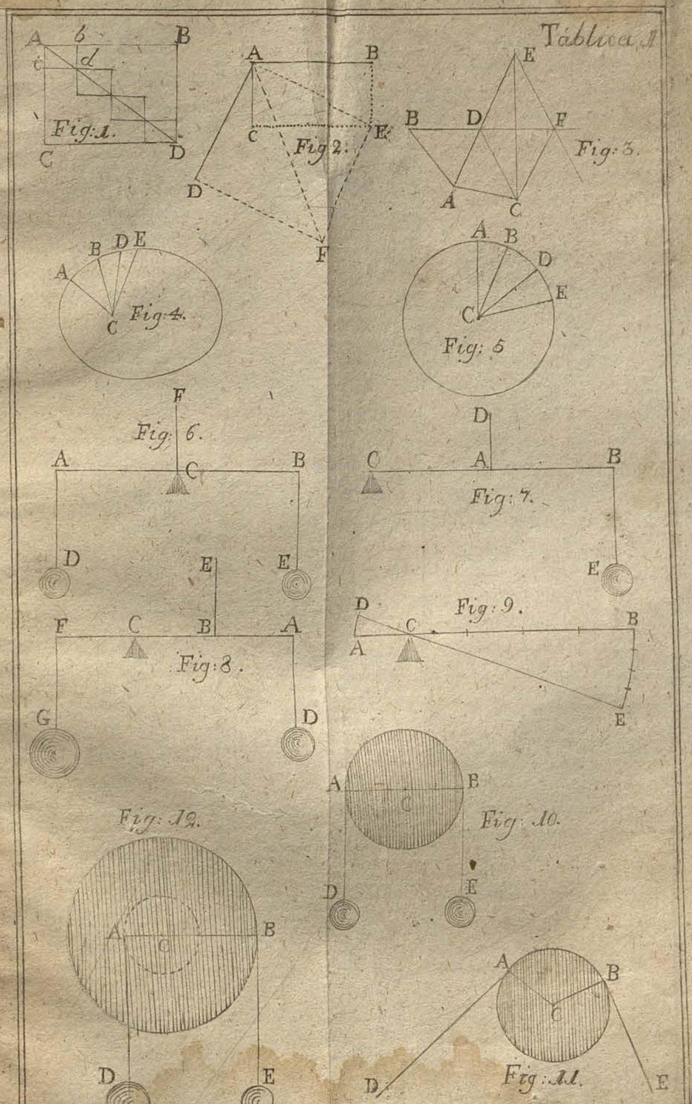
żnych, w które ſtu nie wchodzę. (*)

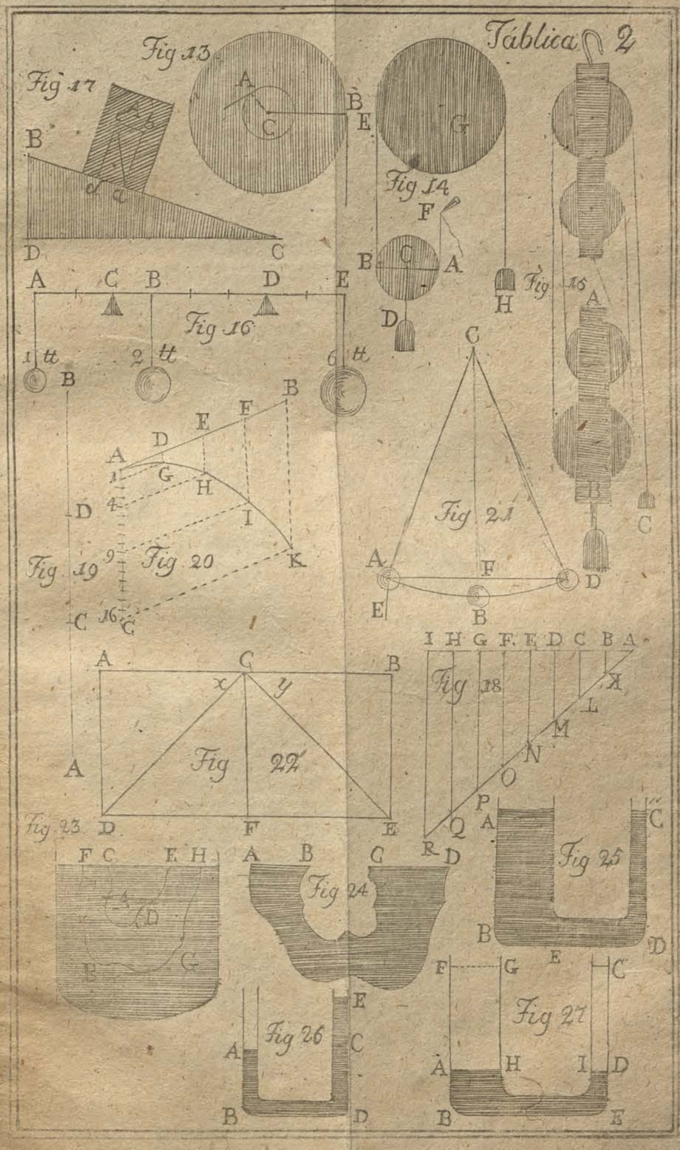
Zdaie mi ſię, że przedſięwzięcie moie względem wydaniá dzieł ſławnego *De la Caille* w Łacińſkim języku nie może nie bydź chwalebne i pożyteczne, a osobliwie, (co ieſt pierwſzym zamiarem moim) dlá związaniá Matematyki z tą Fizyką, którą przedſięwziąłem, i dlá założeniá porządku w naukach arcypotrzebnego dlá poczynáiących. Noſząc oni długo rozpierzchnione w głowie wiadomości, pragną ie związać, i uporządkować. Dzieła, ktorych ſię uczyli, będąc bez związku iedno z drugiem, odrażaią ich od Syſtematyczney budowy. Zwykli ſię nudzić długo nad układem, upływá im czas, i trafia ſię częſtokroć, że na niczym kończą ſwą rolę nawet ci, co wiele obiecywali.

Te ſą powody, które mnie w ninieyſze wprowadziły przedſięwzięcie. To ieſt przedſięwzięcie prácowaniá daley w Naukach Fizycznych. Podaię żądaniá moie pod wyſoki rozſądek Magiſtratury opiekuiącey się Edukacyą w Kraju naſzym, oczekuiąc niecierpliwie od Niey zdaniá w tey mierze. Powinſzuię ſobie, ieżli mi przyydzie dopiąć zamiarów moich. Jnaczey; powiem z Poetą: *Et voluiſſe ſat eſt.*

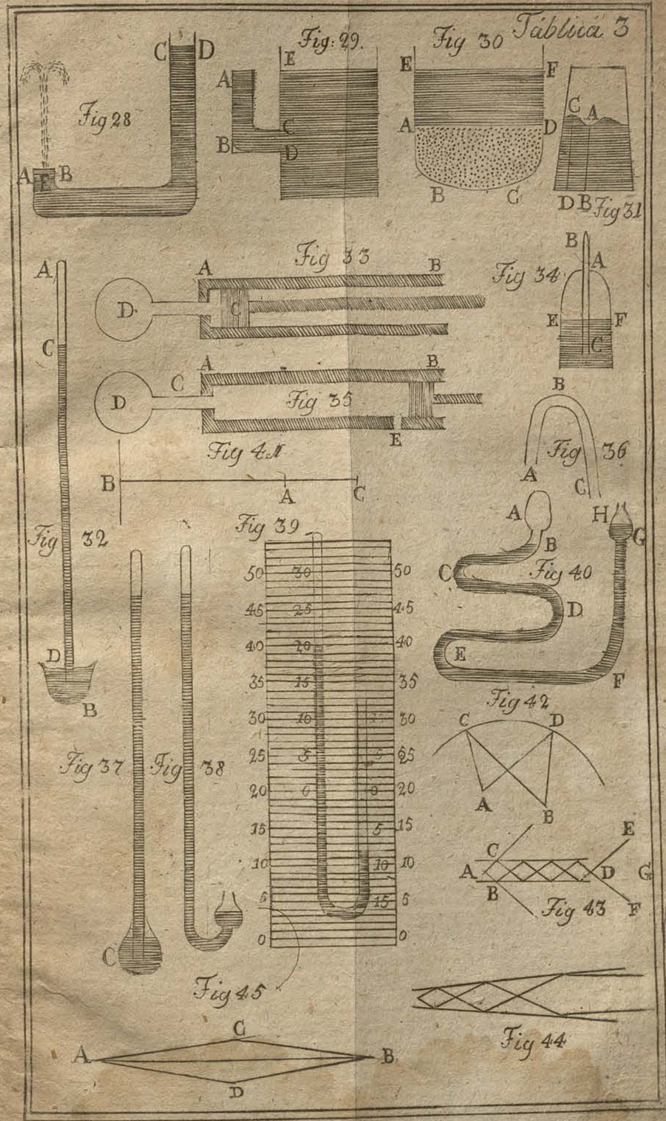
X. Andrzey TRZCINSKI.

(*) Czytay: *Porządek Materyy z Nauk moralnych i Fizycznych, na Popiſy* &c. Aże Dzieło to ziednało sobie u náypierwszych w Kraiu Oſób pochwałę, i powszechną prawie u wſzystkich aprobacyę, i dlá tego z rąk do rąk przechodzi, stąd nie zawadzi ostrzedz Powszechność o tém, co ſam baczny Czytelnik postrzegać może, że propozycye fundamentalne z Botaniki wydane podług układu sławnego *Linneuſza* nie ſą tego piórá, którégo ſą kwestye z innych części Historyi Naturalnéy, i z Zoologii. Winien będę też propozycye opiſać w tén ſpoſób: iż wyłożenie onychże stanie się pomocne i pożyteczné dlá uczących się téy części Historyi Naturalnéy.


Tablica I
Fig: 1.
Fig 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.


Táblica 2
Fig 13
Fig 14
Fig 15
Fig 16
Fig 17
Fig 18
Fig 19
Fig 20
Fig 21
Fig 22
Fig 23
Fig 24
Fig 25
Fig 26
Fig 27
1 tt
2 tt
6 tt

Tablica 3


Fig 28
Fig: 29.
Fig 30
Fig 31
Fig 33
Fig 34
Fig 35
Fig 36
Fig 4.1
Fig 32
Fig 39
Fig 40
Fig 37
Fig 38
Fig 42
Fig 43
Fig 45
Fig 44